Q54
.A38A8
*

Library

5.06.(45.1)
962

ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

N.Y. ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

SOCIETÀ REALE DI NAPOLI

ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SERIE SECONDA

VOL. V.

NAPOLI
TIPOGRAFIA DELLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE FIS. E MAT.
DIRETTA DA M. DE RUBERTIS E FIGLIO

1893

ELENCO DEI PRESIDENTI

1862. Costa Oronzio Gabriele
1863. Capocci Ernesto
1864. Gasparrini Guglielmo
1865. Padula Fortunato
1866. De Luca Sebastiano
1867. De Gasparis Annibale
1868. Palmieri Luigi
1869. Trudi Nicola
1870. De Martini Antonio
1871. Padula Fortunato
1872. Guiscardi Guglielmo
1873. Fergola Emanuele
1874. Palmieri Luigi
1875. Padula Fortunato
1876. Panceri Paolo
1877. Trudi Nicola
1878. Cesati Vincenzo
1879. De Gasparis Annibale
1880. Costa Achille
1881. Padula Fortunato
1882. Albini Giuseppe
1883. Trudi Nicola
1884. De Martini Antonio
1885. Fergola Emanuele
1886. Govi Gilberto
1887. Battaglini Giuseppe
1888. De Martini Antonio
1889. Padelletti Dino
1890. Costa Achille
1891. Fergola Emanuele
1892. Palmieri Luigi
1893. Battaglini Giuseppe

532

Indice delle Materie

F. Chizzoni — *Sopra i gruppi di punti d'uno spazio lineare ad* n *dimensioni* . . N.° 1

R. V. Matteucci — *Sulla fase eruttiva del Vesuvio cominciata nel giugno 1891* (con due tavole) . . . . . » 2

L. Dell'Erba — *Considerazioni sulla genesi del piperno* . . . . . » 3

L. Pinto — *Sull'azione reciproca di due elementi magnetici e sul modo con cui dovrebbero variare con la latitudine la intensità e la inclinazione magnetica terrestre nella ipotesi di Gilbert e nelle altre che analiticamente le equivalgono* . . . . . » 4

A. Russo — *Embriologia dell'*Amphiura Squamata, Sars *(Morfologia dell'apparecchio riproduttore)* (con tre tavole) . . . . . » 5

Fr. Sav. Monticelli — *Appunti sui Cestodaria* . . . . . » 6

F. Angelitti — *Nuova determinazione della latitudine geografica del R. Osservatorio di Capodimonte mediante i passaggi di alcune stelle al primo verticale osservati nell'anno 1889* . . . . . » 7

G. De Lorenzo — *Sul Trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata* . . . . . » 8

F. Bassani — *Fossili nella dolomia triasica dei dintorni di Mercato S. Severino in Provincia di Salerno* (con una tavola). . . . . » 9

A. Nobile — *Saggio di osservazioni meridiane correlative per correggere le refrazioni* . . . . . » 10

S. Lo Bianco — *Gli anellidi tubicoli trovati nel golfo di Napoli* (con tre tavole). . » 11

C. Patroni — *Fossili miocenici di Baselice in Provincia di Benevento* (con una tavola) . . . . . » 12

A. Nobile — *Riflessioni sulle variazioni a corto periodo della latitudine* . . . » 13

A. Costa — *Miscellanea entomologica* (con una tavola). . . . . » 14

SOCII DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Presidente — BATTAGLINI GIUSEPPE

Vice-Presidente — TRINCHESE SALVATORE

Segretario — PINTO LUIGI

Tesoriere — OGLIALORO-TODARO AGOSTINO

SOCII ORDINARII

SEZIONE DELLE SCIENZE FISICHE

Socii residenti

1. Scacchi Arcangelo; 24 settembre 1861.
2. De Martini Antonio; 24 settembre 1861.
3. Nicolucci Giustiniano; 24 settembre 1861.
4. Costa Achille; 24 settembre 1861.
5. Palmieri Luigi; 19 novembre 1861.
6. Albini Giuseppe; 13 giugno 1868.
7. Trinchese Salvatore; 3 luglio 1880.
8. Oglialoro-Todaro Agostino; 12 agosto 1882.

9. LICOPOLI GAETANO; 7 luglio 1883.

10. BASSANI FRANCESCO; 10 dicembre 1887.

11. VILLARI EMILIO; 14 dicembre 1889.

12. . . . . .

Socii non residenti

13. CANNIZZARO STANISLAO; 10 febbraio 1872.

14. CANTONI GIOVANNI; 8 maggio 1880.

15. CARUEL TEODORO; 8 giugno 1889.

16. TARAMELLI TORQUATO; 10 dicembre 1892.

SEZIONE DELLE SCIENZE MATEMATICHE

Socii residenti

17. BATTAGLINI GIUSEPPE; 19 novembre 1861.

18. FERGOLA EMANUELE; 19 novembre 1861.

19. CAPELLI ALFREDO; 20 marzo 1887.

20. PINTO LUIGI; 8 giugno 1889.

21. CESÀRO ERNESTO; 3 dicembre 1892.

22. NOBILE ARMINIO; 10 dicembre 1892.

Socii non residenti

23. BRIOSCHI FRANCESCO; 3 maggio 1864.

24. CREMONA LUIGI; 12 febbraio 1881.

SOCII STRANIERI

1. Cayley Arturo; 3 maggio 1864.
2. Sylvester Giacomo Giuseppe; 3 maggio 1864.
3. Bunsen Roberto; 9 aprile 1870.
4. Helmholtz Ermanno; 9 aprile 1870.
5. Hermite Carlo; 9 aprile 1881.
6. Dwigt Dana Giacomo; 6 dicembre 1884.
7. Lord Kelvin (Thomson Guglielmo); 1° aprile 1893.
8. Weismann Augusto; 1° aprile 1893.

SOCII CORRISPONDENTI NAZIONALI

SEZIONE DELLE SCIENZE FISICHE

1. Palmeri Paride; 10 dicembre 1870.
2. Gemmellaro Gaetano Giorgio; 8 dicembre 1877.
3. Wlacovich Paolo; 8 maggio 1880.
4. Comes Orazio; 10 novembre 1883.
5. Paternò Emanuele; 10 novembre 1883.
6. Capellini Giovanni; 14 febbraio 1885.
7. Pacinotti Antonio; 14 febbraio 1885.

8. Blaserna Pietro; 2 marzo 1889.

9. Cossa Alfonso; 2 marzo 1889.

10. Paladino Giovanni; 13 luglio 1889.

11. Scacchi Eugenio; 13 luglio 1889.

12. Grassi Guido; 21 novembre 1891.

13. . . . . .

SEZIONE DELLE SCIENZE MATEMATICHE

---

14. Schiaparelli Giovanni; 12 febbraio 1876.

15. Beltrami Eugenio; 1° dicembre 1877.

16. D'Ovidio Enrico; 12 febbraio 1881.

17. Salvatore-Dino Nicola; 12 febbraio 1881.

18. Torelli Gabriele; 14 dicembre 1889.

19. Bianchi Luigi; 9 agosto 1890.

20. Del Pezzo Pasquale; 10 dicembre 1892.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SOPRA I GRUPPI DI PUNTI D'UNO SPAZIO LINEARE AD n DIMENSIONI

MEMORIA

di FRANCESCO CHIZZONI

Presentata nell'adunanza del dì 14 Febbrajo 1891.

Se i punti d'uno spazio lineare ad n dimensioni sono ordinati in gruppi, è chiaro che la determinazione di un gruppo deve dipendere da un certo numero γ di condizioni arbitrarie, onde i gruppi stessi formeranno un sistema ∞^γ. Nel supposto che queste condizioni consistano nell'essere ogni gruppo determinato *in modo unico* da m qualunque de' suoi punti, $\gamma = mn$; in questo caso il sistema dei gruppi si dirà una *involuzione di specie* m e il *grado* di essa sarà il numero ν di punti che compongono ciascun gruppo.

Il minimo valore di m è l'unità e si ha in allora l'involuzione di prima specie od *ordinaria*. Quando m ha il massimo valore che è ν, tutti i punti d'un gruppo sono arbitrarî.

Nel § I. sono particolarmente considerate le involuzioni di specie m nella linea retta e, per occasione, è fatto cenno d'una notevole corrispondenza fra due spazî.

Nel § II. trattasi dei gruppi di ν punti arbitrarii in uno spazio lineare ad n dimensioni e del problema delle involuzioni di specie m in tale spazio.

Il § III. è principalmente dedicato alla rappresentazione univoca dei punti d'uno spazio a quattro dimensioni sulle coppie di punti di un piano. Tale rappresentazione, che ottenni con due procedimenti diversi, mi è sembrata interessante per le relazioni che i problemi geometrici, cui essa dà luogo, hanno colle equazioni alle derivate ordinarie e ancora per certe superficie, che vi s'incontrano, aventi uno stretto legame con le involuzioni piane di 2° grado (trasformazioni piane univoche involutorie).

§ I.

1. In uno spazio lineare Σ_ν assumiamo una curva fissa (fondamentale) Δ_1 dell'ordine ν. È noto *) che gli spazî osculatori $\Theta_{\nu-1}$, di Δ_1 (spazî lineari a $\nu-1$ dimensioni seganti la curva ciascuno in ν punti coincidenti insieme) formano un sistema ∞^1 tale

*) Veronese, *Behandlung der projectivichen Verhältnisse der Räume von verschiedenen Dimensionen durch das Princip des Projicirens und Schneidens* (Math. Ann., Band XIX, § 3, n. 38).

che ν qualunque di essi hanno un punto comune e per un punto arbitrario di Σ_ν ne passano ν.

Dinotiamo con S_1 una retta fissa comune a $\nu - 1$ determinati spazî $\Theta_{\nu-1}$, cosicchè per ciascun suo punto passa un solo $\Theta_{\nu-1}$ variabile. Gli spazî $\Theta_{\nu-1}$ passanti per un dato punto M_0, di Σ_ν, tagliano S_1 in ν punti che chiameremo le *imagini* di M_0 e queste imagini determinano completamente la posizione di M_0 in Σ_ν. Così risulta adunque stabilita una corrispondenza univoca fra i punti di Σ_ν ed i gruppi di ν punti arbitrarî della retta S_1.

Il luogo di un punto per il quale passano $\lambda + 1$ spazî $\Theta_{\nu-1}$ coincidenti insieme è la sviluppabile a $\nu - \lambda$ dimensioni della curva Δ_1. Tale sviluppabile è dell'ordine $(\lambda + 1)(\nu - \lambda)$ e delle imagini di ciascun suo punto ve ne sono $\lambda + 1$ coincidenti insieme. La curva Δ_1 è il luogo di un punto per il quale passano ν spazî $\Theta_{\nu-1}$ coincidenti, per cui essa può dirsi rappresentata univocamente, punto a punto, sulla retta S_1.

2. Nella S_1 sia data un'involuzione di grado ν e di specie m. Ai gruppi di essa corrispondono, in Σ_ν, i punti di un luogo R_m, ad m dimensioni. Ora, gli spazî $\Theta_{\nu-1}$ passanti per m punti presi ad arbitrio in S_1, si tagliano secondo uno spazio lineare a $\nu - m$ dimensioni, il quale non può avere in comune con R_m che il punto corrispondente di quel gruppo, dell'involuzione, che è determinato dagli m punti considerati. Segue da ciò che R_m è uno spazio lineare. Viceversa, si vede facilmente che ai punti di uno spazio lineare ad m dimensioni, dato in Σ_ν, corrispondono, sulla retta R_1, i gruppi d'una involuzione di grado ν e di specie m. Il numero di queste involuzioni, nella S_1, è dunque $\infty^{(m+1)(\nu-m)}$ e ciascuna di esse è determinata da $m + 1$ qualunque de' suoi gruppi. Si conclude pertanto che:

Ogni involuzione di grado ν *e di specie* m, *nella linea retta, è razionale, cioè i suoi gruppi sono rappresentabili univocamente sui punti di uno spazio lineare ad* m *dimensioni.*

Uno spazio lineare R_m e la sviluppabile a $\nu - m$ dimensioni, della curva Δ_1, hanno $(m + 1)(\nu - m)$ punti comuni (n. 1), epperò:

Un' involuzione di grado ν *e della specie* m, *in una retta, possiede* $(m + 1)(\nu - m)$ *gruppi in ciascun de' quali* $m + 1$ *punti coincidono insieme.*

3. Da quanto precede risulta, che se $F_1, F_2, \ldots . F_{m+1}$ sono polinomî interi di grado ν nella coordinata d'un punto della retta S_1, i gruppi di una involuzione di grado ν e di specie m sono determinati dall'equazione

$$a_1 F_1 + a_2 F_2 + \ldots . . + a_{m+1} F_{m+1} = 0 ,$$

dove le a dinotano parametri affatto arbitrarî.

4. Sulla retta S_1 consideriamo $\nu + k$ punti qualunque; i $\nu + k$ spazî $\Theta_{\nu-1}$ passanti per essi, presi a ν a ν, determinano $\binom{\nu+k}{\nu}$ punti, di Σ_ν, formanti un gruppo G. Tutti i gruppi analoghi a questo sono in numero $\infty^{\nu+k}$.

Sia ora $\Sigma'_{\nu+k}$ uno spazio lineare a $\nu + k$ dimensioni contenente S_1 ed in esso assumiamo una curva fondamentale d'ordine $\nu + k$ per modo che $\nu + k - 1$ de' suoi spazî osculatori

a $\nu+k-1$ dimensioni abbiano in comune la retta S_1 *). Col noto procedimento (n. 1) potremo riferire univocamente fra di loro i punti di $\Sigma'_{\nu+k}$ ed i gruppi di $\nu+k$ punti arbitrarî della retta S_1, onde risulteranno anche riferiti univocamente i punti di $\Sigma'_{\nu+k}$ ed i gruppi G di Σ_ν.

Essendo T'_m uno spazio lineare ad m dimensioni, di $\Sigma'_{\nu+k}$, ai punti di esso corrisponderanno gruppi di $\nu+k$ punti, nella retta S_1, formanti una involuzione di specie m. Dati m punti qualunque, in S_1, gli spazî $\Theta_{\nu-1}$ passanti per essi hanno in comune uno spazio lineare $U_{\nu-m}$. Dei $\nu+k-m$ punti che cogli m dati completano un gruppo dell'anzidetta involuzione se ne prendano $\nu-m$ in qualsivoglia modo; gli spazî $\Theta_{\nu-1}$ passanti per essi ed $U_{\nu-m}$ si tagliano in un punto e di questi punti ne esistono $\binom{\nu+k-m}{k}$. Essi appartengono tutti ad un medesimo gruppo G e sono i soli comuni ad $U_{\nu-m}$ ed al luogo formato da tutti i gruppi G corrispondenti ai punti dello spazio T'_m. Si conclude adunque che:

Ai punti di uno spazio lineare ad m *dimensioni, dato in* $\Sigma'_{\nu+k}$, *corrispondono gruppi* G, *di* Σ_ν, *formanti una varietà ad* m *dimensioni dell'ordine* $\binom{\nu+k-m}{k}$.

Poichè i punti di $\Sigma'_{\nu+k}$ corrispondenti ad $m+1$ gruppi G arbitrarî determinano uno spazio lineare T'_m, così:

m + 1 *gruppi* G *giacciono sempre in una medesima varietà ad* m *dimensioni dell'ordine* $\binom{\nu+k-m}{k}$ *la quale contiene un numero* ∞^m *di gruppi* G **).

Se $m=\nu$ si trova che ai punti dello spazio T'_m corrisponde un sistema ∞^ν di gruppi G il quale è un'involuzione ordinaria di grado $\binom{\nu+k}{k}$. Infatti, preso un punto P_0, in Σ_ν, i ν spazî $\Theta_{\nu-1}$ passanti per esso tagliano la retta S_1 in ν punti pei quali passano altrettanti spazî osculatori a $\nu+k-1$ dimensioni della curva fondamentale di $\Sigma'_{\nu+k}$. Questi ultimi spazî e T'_m hanno in comune un punto al quale corrisponde l'unico gruppo G, del sistema sopradetto, che contiene P_0 ed è da questo punto determinato.

Nel supposto, infine, che sia $k=0$ invece dei gruppi G, si hanno i punti dello spazio Σ_ν e la corrispondenza fra Σ_ν e Σ'_ν diviene un'omografia.

§ II.

5. Se in uno spazio lineare S_n esiste una varietà Ψ_{n-k}, ad $n-k$ dimensioni e dell'ordine $k+1$, proiettandola da un suo punto sopra uno spazio lineare ad $n-1$ dimensioni, si ottiene una varietà dell'ordine k; proiettando questa da un suo punto sopra uno spazio lineare ad $n-2$ dimensioni, si ottiene una varietà dell'ordine $k-1$; e così continuando dopo k proiezioni successive, si perviene ad uno spazio lineare ad $n-k$ dimensioni. Ciò prova che la Ψ_{n-k} è necessariamente una varietà razionale.

Dati, in S_n, $k+1$ fasci proiettivi di spazî lineari ad $n-1$ dimensioni, il luogo dello spazio ad $n-k$ dimensioni comune a $k+1$ elementi corrispondenti, de' fasci an-

*) Ciò è evidentemente possibile in infiniti modi.

**) Veggasi Cremona, *Sulle superficie e le curve che passano per i vertici d'infiniti poliedri formati dai piani osculatori d'una cubica gobba* (Rend. del R. Istit. Lomb., Serie III, vol. XII, fasc. VIII).

zidetti, è una varietà ad $n-k$ dimensioni. Segando quei fasci con uno spazio lineare T_k, si ottengono $k+1$ fasci proiettivi di spazi lineari a $k-1$ dimensioni che possiamo rappresentare colle

$$a_1+\mu b_1=0\,,\; a_2+\mu b_2=0\,,\ldots\ldots,\, a_{k+1}+\mu b_{k+1}=0\,. \qquad (1)$$

La condizione di coesistenza di queste equazioni è un'equazione di grado $k+1$ nel parametro μ, onde vi sono $k+1$ punti di T_k per ciascun dei quali passano $k+1$ spazî corrispondenti dei fasci (1); da cui segue che la varietà generata dai dati fasci proiettivi ad $n-1$ dimensioni è dell'ordine $k+1$.

Si ha così un metodo per costruire la varietà Ψ_{n-k} sopra considerata. È per altro da osservarsi che con tal metodo non si ottiene sempre la Ψ_{n-k} più generale possibile. Però non è difficile nei casi particolari in cui n e k hanno determinati valori numerici di trovare altre costruzioni della Ψ_{n-k}, e qui mi limito d'aver dimostrato che tale varietà esiste per tutti i valori di n e di $k<n$ *).

6. La Ψ_{n-k} sia rappresentata univocamente, punto a punto, sopra uno spazio lineare R_{n-k}. In S_n, uno spazio T_k ha $k+1$ punti comuni con Ψ_{n-k} i quali sono necessari e sufficienti a determinarlo. Facendo corrispondere T_k alle imagini di quei $k+1$ in R_{n-k} è evidente che, viceversa, a $k+1$ punti qualunque di R_{n-k} corrisponde un solo e determinato spazio T_k di S_n. Epperò:

Gli spazî lineari a k *dimensioni, di un dato* S_n, *riguardati come elementi, si possono far corrispondere univocamente ai gruppi di* $k+1$ *punti arbitrarî d'uno spazio lineare a* n − k *dimensioni* **).

7. Lo spazio S_n, del n.° prec., sia contenuto in uno spazio lineare $\Sigma_{(k+1)(n-k)}$. In S_n assumiamo ad arbitrio $k+1$ spazî lineari fissi e distinti $V^{(1)}_{n-k}$, $V^{(2)}_{n-k}$, . . . , $V^{(k+1)}_{n-k}$ ed in $\Sigma_{(k+1)(n-k)}$ assumiamo altri $k+1$ spazî lineari fissi e distinti $O^{(1)}_{k(n-k)-1}$, $O^{(2)}_{k(n-k)-1}$, ... , $O^{(k+1)}_{k(n-k)-1}$. Uno spazio lineare T_k, di S_n, ha un solo punto $P_0^{(i)}$ comune con $V^{(i)}_{n-1}$ e tutti i $k+1$ punti analoghi a questo sono necessarî e sufficienti a determinare T_k. Il punto $P_0^{(i)}$ ed $O^{(i)}_{k(n-k)-1}$ determinano uno spazio lineare a $k(n-k)$ dimensioni e si hanno $k+1$ di tali spazî i quali s'intersecano in un punto M_0 che facciamo corrispondere a T_k.

Col procedimento inverso è chiaro che dato M_0 si determina in modo unico T_k; da cui si trae che:

Gli spazî lineari T_k, *di un* S_k, *riguardati come elementi, si possono rappresentare univocamente sui punti di uno spazio lineare a* $(k+1)(n-k)$ *dimensioni* ***).

*) Dinotando con $x_1, x_2, \ldots, x_{n+1}$ le coordinate (omogenee) di un punto di S_n e con $\psi_1, \psi_2, \ldots \ldots, \psi_{n+1}$, $n+1$ funzioni razionali di $n-k$ parametri indipendenti (non omogenei) da determinarsi opportunamente, è chiaro che la Ψ_{n+1} più generale deve potersi rappresentare con equazioni della forma:

$$x_1 : x_2 : \ldots\ldots : x_{n+1} = \psi_1 : \psi_2 : \ldots\ldots : \psi_{n+1}\,.$$

**) Così, ad es., col procedimento dato, si rappresentano univocamente le rette di uno spazio ordinario sulle coppie di punti di un piano (v. al n. 16).

***) Per il caso di $n=3$, $k=1$ si ha la *corrispondenza univoca fra le rette di uno spazio ordinario ed i punti di uno spazio a quattro dimensioni*, ciò che fu argomento d'un mio lavoro pubblicato dall'Accademia Gioenia di Catania (Anno 1888). Occorrendo in seguito designerò brevemente questo lavoro con (C. *u* . . . . .).

8. Supponiamo che gli spazî $O^{(i)}_{k(n-k)-1}$ rimangano fissi e distinti, mentre gli spazî $V^{(i)}_{n-k}$ coincidono tutti in uno solo V_{n-k}. In allora, consideriamo $k+1$ punti arbitrarî $M_0^{(1)}, M_0^{(2)}, \ldots, M_0^{(k+1)}$, di V_{n-k}, per es., nell'ordine stabilito dagli apici; il punto $M_0^{(i)}$ e lo spazio $O^{(i)}_{k(n-k)-1}$ determinano uno spazio lineare a $k(n-1)$ dimensioni ed i $k+1$ spazî analoghi a questo si tagliano in un punto, di $\Sigma_{(k+1)(n-k)}$, che facciamo corrispondere al gruppo $M_0^{(1)}, M_0^{(2)}, \ldots, M_0^{(k+1)}$. Scambiando gli apici che contraddistinguono i punti di tale gruppo in tutti i modi possibili, con la precedente costruzione si ottengono $1.2 \ldots . k(k+1)$ punti tutti corrispondenti del gruppo stesso. Viceversa è evidente che ad un punto di $\Sigma_{(k+1)(n-k)}$ corrisponde un solo e determinato gruppo $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)} \ldots . M_0^{(k+1)}$ di V_{n-k}. Da ciò si ricava che tutti i gruppi di $1.2 \ldots k(k+1)$ punti di $\Sigma_{(k+1)(n-1)}$, che si costruiscono nel modo indicato, formano un'involuzione ordinaria *).

9. Dai teoremi dei n. 6 e 7 risulta immediatamente (posto per semplicità n in luogo di n-k e ν in luogo di $k+1$) che:

I gruppi di ν punti arbitrarî d'uno spazio lineare S_n, riguardati come elementi, sono rappresentabili univocamente sui punti di uno spazio lineare $\Sigma_{n\nu}$ **).

Di qui si deduce che anche l'involuzione di cui si tratta al n.° prec. è razionale, cioè i suoi gruppi sono rappresentabili univocamente sui punti di uno spazio lineare.

10. Consideriamo λ spazî lineari $S_{a_1}, S_{a_2}, \ldots . S_{a_\lambda}$, rispettivamente ad a_1, $a_2 \ldots . a_\lambda$ dimensioni, che supporremo contenuti in uno spazio lineare Σ_n ad $n = a_1 + a_2 + \ldots . + a_\lambda$ dimensioni ed in Σ_n assumiamo ad arbitrio λ spazî lineari fissi e distinti $O^{(1)}_{n-a_1-1}, O^{(2)}_{n-a_2-1}, \ldots ., O^{(\lambda)}_{n-a_\lambda-1}$, rispettivamente ad $n-a_1-1$, $n-a_2-1, \ldots \ldots n-a_\lambda-1$ dimensioni. Se da $O^{(i)}_{n-a_i-1}$ si proietta un punto qualunque di S_{a_i} si ottiene uno spazio lineare ad $n-a_i$ dimensioni e i λ spazî analoghi a questo hanno un punto comune. Viceversa, i λ spazî che da $O^{(1)}_{n-a_1-1}$, $O^{(2)}_{n-a_2-1}$, ...$O^{(\lambda)}_{n-a_\lambda-1}$ proiettano un dato punto di Σ_n, incontrano in un punto rispettivamente gli spazî $S_{a_1}, S_{a_2}, \ldots . S_{a_\lambda}$. Con tale procedimento, adunque, risultano fra loro riferiti univo-

*) Per $n=3, k=1, \Sigma_{(k+1)(n-k)} = \Sigma_4$, gli spazii $O^{(i)}_{k(n-k)-1}$ sono due rette $O_1^{(1)}, O_1^{(2)}$ e V_{n-k} è un piano V_2. Mediante il procedimento descritto si fanno corrispondere univocamente le coppie di punti del piano V_2 a coppie di punti, dello spazio Σ_4, formanti un'involuzione di 2° grado la quale si costruisce molto facilmente. Dicasi P_1 la retta comune a V_2 ed allo spazio a tre dimensioni determinato dalle rette $O_1^{(1)}, O_1^{(2)}$. Nella rigata di 2° grado possante per le tre rette $O_1^{(1)}, O_1^{(2)}, P_1$, sia Q_1 la coniugata armonica di P_1 rispetto ad $O_1^{(1)}, O_1^{(2)}$. Ogni retta appoggiata o Q_1 in un punto Q_0 e che incontri il piano V_2 in un punto V_0 contiene infinite coppie dell'involuzione in discorso e tali coppie formano un'involuzione di 2° grado di cui Q_0 e V_0 sono i punti doppii. Ai punti d'una retta, di Σ_4, corrispondono coppie di punti, in V_2, formanti due punteggiate proiettive nelle quali si corrispondono i due punti situati nella P_1. Ai punti di un piano corrispondono coppie di punti, di V_2, formanti due figure omografiche di cui P_1 è una retta unita, ecc. ecc.

**) Per $n = \nu = 2$ si ha una corrispondenza univoca fra le coppie di punti di un piano ed i punti d'uno spazio a quattro dimensioni (v. al § III).

camente i gruppi formati da λ punti presi ad arbitrio, uno in ciascuno degli spazî $S_{a_1}, S_{a_2}, \ldots S_{a_\lambda}$, ed i punti dello spazio Σ_n. Tale risultato può venire generalizzato come segue.

Formiamo un gruppo con α_1 punti arbitrarî presi in S_{a_1}, con α_2 punti arbitrarî presi in S_{a_2}, ecc. ecc. Tutti i gruppi analoghi a questo, composti di $\alpha_1 + a_2 + \ldots + a_\lambda$ punti, sono in numero $a_1\alpha_1 + a_2\alpha_2 \ldots\ldots + a_\lambda\alpha_\lambda$ volte infinito. Ora, i gruppi di α_i punti arbitrarî di $S_{a_i}(i=1,2,\ldots\lambda)$ si rappresentino univocamente sui punti d'uno spazio lineare ad $a_i\alpha_i$ dimensioni (n. 9). Si avranno così λ spazî lineari rispettivamente ad $a_1\alpha_1, a_2\alpha_2, \ldots a_\gamma\alpha_\gamma$ dimensioni. Poscia si rappresentino univocamente i gruppi formati da λ punti, presi ad arbitrio, uno in ciascuno degli spazî ora detti, sopra uno spazio ad $a_1\alpha_1 + a_3\alpha_2 + \ldots + a_\lambda\alpha_\lambda$ dimensioni; se ne dedurrà allora che:

I gruppi formati da $\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_\lambda$ punti arbitrarî, dei quali α_i $(i=1,2,\ldots\lambda)$ siano presi in uno spazio lineare ad α_i dimensioni sono rappresentabili univocamente sui punti d'uno spazio lineare ad $a_1\alpha_1 + a_2\alpha_2 + \ldots + a_\lambda\alpha_\lambda$ dimensioni.

Questo teorema comprende, come caso particolare, quello del n.° 9.

11. Supponiamo effettuata la rappresentazione univoca dei gruppi formati da ν punti arbitrarî d'uno spazio lineare S_n, sui punti d'uno spazio lineare $\Sigma_{n\nu}$ (n. 9). Dato un punto $M_0^{(1)}$, in S_n, noi possiamo prendere λ punti infinitamente vicini ad esso in un numero $\lambda(n-1)$ volte infinito di modi *); prendendo poi ad arbitrio, in S_n, altri $\nu-(\lambda+1)$ punti da riguardarsi come fissi, risulta determinata una $\lambda(n-1)$-pla infinità di gruppi di ν punti, $\lambda+1$ dei quali sono riuniti in $M_0^{(1)}$. A tutti questi gruppi corrispondono, in $\Sigma_{n\nu}$, i punti d'una varietà razionale (n. 9) a $\lambda(n-1)$ dimensioni. Tenendo fisso $M_0^{(1)}$ e variando ad arbitrio i $\nu-(\lambda+1)$ punti precedentemente riguardati come fissi, l'anzidetta varietà descrive un'altra varietà a $\lambda(n-1)+n(\nu-\lambda-1)=n(\nu-1)-\lambda$ dimensioni che indicheremo con $\Theta_{n(\nu-1)-\lambda}$. Essa è razionale (n. 10) e delle imagini, in S_n, d'un suo punto qualunque, una cade in $M_0^{(1)}$ ed altre λ sono infinitamente vicine ad $M_0^{(1)}$. Questo punto $M_0^{(1)}$ e la varietà $\Theta_{n(\nu-1)-\lambda}$ si diranno *corrispondenti*, perchè il primo determina univocamente la seconda. Le varietà $\Theta_{n(\nu-1)-\lambda}$ sono in numero ∞^n e formano un sistema razionale. Il loro luogo è una varietà (*singolare*) a $n+n(\nu-1)-\lambda=n\nu-\lambda$ dimensioni che dinoteremo con $\Delta_{n\nu-\lambda}$. Essa è caratterizzata da ciò che delle imagini di un suo punto qualunque ve ne sono λ infinitamente vicine ad un'altra.

Il massimo valore di λ è $\nu-1$. Per questo caso si hanno varietà $\Theta_{(n-1)(\nu-1)}$, il luogo delle quali è la $\Delta_{\nu(n-1)+1}$. Un punto esistente in $\Delta_{\nu(n-1)+1}$ ha $\nu-1$ imagini infinitamente vicine alla rimanente.

Il minimo valore di λ è zero, nel qual caso si hanno varietà $\Theta_{n(\nu-1)}$, il cui luogo $\Delta_{n\nu}$ è lo spazio $\Sigma_{n\nu}$.

Segue da tutto ciò, che *ad un punto qualunque di S_n corrispondono le ν varietà $\Theta_{n(\nu-1)}, \Theta_{n(\nu-1)-1}, \ldots \Theta_{(n-1)(\nu-1)}$. Ciascuna di esse è evidentemente contenuta nella prece-*

*) Ciò perchè le rette di S_n passanti per $M_0^{(1)}$ sono in numero ∞^{n-1}. Si noti poi che queste rette, e quindi anche i punti infinitamente vicini ad $M_0^{(1)}$ sono rappresentabili univocamente sui punti d'uno spazio lineare ad $n-1$ dimensioni.

dente, onde le $\nu-1$ *varietà singolari* $\Delta_{n\nu-1}, \Delta_{n\nu-2}, \ldots \Delta_{n\nu-(\nu-1)}$ *sono tali che ciascuna contiene tutte le altre di minori dimensioni.*

12. Siano $M_0^{(1)}, M_0^{(2)}, \ldots, M_0^{(\nu)}$ le ν imagini d'un punto M_0 dello spazio $\Sigma_{n\nu}$. Le ν varietà $\Theta_{n(\nu-1)}$ corrispondenti di $M_0^{(1)}, M_0^{(2)}, \ldots, M_0^{(\nu)}$ (n. 11) passano tutte per M_0 ed hanno questo solo punto (variabile) comune. Viceversa è chiaro che le varietà $\Theta_{n(\nu-1)}$ passanti per M_0 sono solamente quelle corrispondenti di $M_0^{(1)}, M_0^{(2)}, \ldots, M_0^{(\nu)}$, epperò:

Per un punto arbitrario di $\Sigma_{n\nu}$ *passano* ν *varietà* $\Theta_{n(\nu-1)}$ *le quali si tagliano in quell'unico punto (variabile).*

Se dei ν punti $M_0^{(1)}, M_0^{(2)}, \ldots, M_0^{(\nu)}$ ve ne sono λ infinitamente vicini ad un altro fra essi, delle corrispondenti varietà ve ne saranno $\lambda+1$ fra loro successive ed il punto M_0 apparterrà alla varietà singolare $\Delta_{n\nu-\lambda}$, da cui segue che:

La varietà $\Delta_{n\nu-\lambda}$ *è il luogo di un punto, di* $\Sigma_{n\nu}$, *per il quale passano* $\lambda+1$ *varietà* $\Theta_{n(\nu-1)}$ *fra loro successive, ed altre* $\nu-(\lambda+1)$ *fra loro distinte.*

Per $\lambda=\nu-1$ abbiamo:

La varietà singolare $\Delta_{\nu(n-1)+1}$ *è il luogo di un punto per il quale passano* ν *varietà* $\Theta_{n(\nu-1)}$ *coincidenti insieme.*

Queste ν varietà contengono ciascuna una $\Theta_{(n-1)(\nu-1)}$ che appartiene alla $\Delta_{\nu(n-1)+1}$ (n. 11). Inoltre una $\Theta_{n(\nu-1)}$ sega la $\Delta_{\nu(n-1)+1}$ secondo un luogo ad $(n-1)(\nu-1)$ dimensioni ogni punto del quale ha per imagini il punto fisso corrispondente di quella $\Theta_{n(\nu-1)}$ ed altri $\nu-1$ punti ad esso infinitamente vicini, onde:

Una $\Theta_{n(\nu-1)}$ *e la varietà singolare* $\Delta_{n(\nu-1)+1}$ *hanno in comune* ν *varietà* $\Theta_{(n-1)(\nu-1)}$ *fra loro successive.*

Infine, $\nu-1$ varietà $\Theta_{n(\nu-1)}$ qualunque, corrispondenti dei punti $M_0^{(1)}, M_0^{(2)}, \ldots, M_0^{(\nu-1)}$ di S_n, hanno in comune una varietà T_n, ad n dimensioni, ogni punto della quale ha per imagini i $\nu-1$ punti fissi anzidetti ed un altro punto variabile $M_0^{(\nu)}$. Per un punto qualunque M_0, di T_n, passa una sola $\Theta_{m(\nu-1)}$ variabile avente con T_n quell'unico punto comune. Essa è corrispondente del punto variabile $M_0^{(\nu)}$. Si vede da ciò che i punti M_0 ed $M_0^{(\nu)}$ si corrispondono univocamente fra di loro, per cui la varietà T_n è rappresentata punto a punto sullo spazio S_n. Due varietà analoghe a T_n sono punteggiate univocamente dal sistema delle $\Theta_{n(\nu-1)}$.

13. Nello spazio S_n sia data un'involuzione di grado ν e di specie m. I gruppi di essa saranno le imagini di punti, dello spazio $\Sigma_{n\nu}$ formanti una varietà Φ_{mn}. Presi m punti qualunque, in S_n, le m varietà $\Theta_{n(\nu-1)}$ che loro corrispondono (n. 11) e la Φ_{mn} non potranno avere più d'un punto (non fisso) comune, il quale avrà per imagine, in S_n, quel gruppo dell'involuzione che è determinato dagli m punti considerati. Viceversa, è evidente che i punti d'una varietà Φ_{mn} avente un solo punto comune con m varietà $\Theta_{n(\nu-1)}$, hanno per imagini i gruppi d'una involuzione di grado ν e della specie m. Perciò la ricerca di tutte le involuzioni, dello spazio S_n, equivale a quella di tutte le Φ_{mn} dotate dall'anzidetta proprietà.

Data, in S_n, una varietà razionale f_i, ad i dimensioni, tutti i gruppi di m punti arbitrarii, presi in essa, costituiscono uno spazio razionale ad mi dimensioni (n. 9). Ciascuno di tali gruppi determina un gruppo dell'involuzione e quindi un punto della varietà Φ_{mn}, epperò il luogo di questo punto è una varietà razionale φ_{mn}. Se poi infinite

f_i formano un sistema razionale *), anche le corrispondenti φ_{mi} formeranno un sistema razionale. Onde:

Una varietà Φ_{mn}, *di* $\Sigma_{n\nu}$, *i cui punti hanno per imagini, in* S_n, *i gruppi di un' involuzione di specie* m, *contiene infiniti sistemi razionali di varietà razionali.*

14. Rappresentiamo univocamente i gruppi di m punti arbitrarî dello spazio S_n sui punti d'uno spazio lineare U_{mn} nel modo noto (n. 6, 7, 9). In allora è chiaro che ad un gruppo dell'involuzione data corrisponde univocamente un gruppo di $\binom{\nu}{m}$ punti e tutti i gruppi analoghi a quest'ultimo formano una involuzione ordinaria [I]. Cioè:

Data un' involuzione di grado ν *e di specie* m *in uno spazio lineare ad* n *dimensioni, si può sempre costruire un' involuzione ordinaria di grado* $\binom{\nu}{m}$ *in uno spazio lineare ad* mn *dimensioni, i gruppi della quale corrispondono univocamente a quelli della data.*

Vi sarà dunque una corrispondenza univoca anche fra i punti della varietà Φ_{mn} ed i gruppi dell'involuzione [I]. Mediante poi successive proiezioni e sezioni, dalla Φ_{mn} possiamo dedurre una varietà Φ'_{mn} contenuta in uno spazio lineare Σ_{mn+1}, cosicchè si corrisponderanno univocamente fra di loro i punti di Φ'_{mn} ed i gruppi della [I].

Nello spazio U_{mn} consideriamo una retta passante per un punto fisso P_0.

A tutti i gruppi, dell'involuzione [I], determinati dai singoli punti di tale retta corrisponderanno punti, della varietà Φ'_{mn} il luogo dei quali sarà una curva razionale R_1. Variando la retta intorno al P_0, la curva R_1 descrive un sistema razionale ∞^{mn-1}. Preso un punto arbitrario M_0, in Φ'_{mn}, le curve R_1 passanti per esso sono quelle che nascono dalle rette congiungenti P_0 coi punti di quel gruppo, della [I], che corrisponde ad M_0 e quindi *per ogni punto della varietà* Φ'_{mn} *passano* $\binom{\nu}{m}$ *curve* R_1.

15. Indichiamo con $\omega_1, \omega_2, \ldots, \omega_{mn-1}$, $mn-1$ parametri da un sistema di valori dei quali risulti determinata una linea retta uscente dal punto P_0, dallo spazio U_{mn}; sia poi ω_{mn} un parametro, dal cui valore dipenda la posizione di un punto su quella retta. Da quanto precede risulta, che la varietà Φ'_{mn} può rappresentarsi con equazioni della forma:

$$X_1 : X_1 : \ldots\ldots : X_{mn+2} = F_1 : F_2 : \ldots\ldots : F_{mn+2}, \tag{1}$$

dove le X sono le coordinate omogenee di un punto dello spazio Σ_{mn+1} e le F sono funzioni razionali di $\omega_1, \omega_2, \ldots \omega_{mn-1}, \omega_{mn}$ opportunamente determinate.

I parametri ω possono anche riguardarsi come coordinate (non omogenee) di un punto dello spazio U_{mn}, nel qual caso le equazioni (1) definiscono una relazione, fra i due spazî U_{mn}, Σ_{mn+1}, tale che agli spazî lineari ad mn dimensioni contenuti in Σ_{mn+1} corrispondono univocamente le varietà del sistema lineare

$$a_1 F_1 + a_2 F_2 + \ldots\ldots + a_{mn+2} F_{mn+2} = 0, \tag{2}$$

*) In particolare, tale sistema può constare di tutti gli spazî lineari ad i dimensioni contenuti in S_n (n. 7).

ed in particolare a quegli fra gli spazî anzidetti che passano per un punto di $\Phi'_{mn'}$ corrispondono varietà del sistema (2) formanti un sistema lineare $\infty^{n.n}$ e tutte aventi in comune un medesimo gruppo (variabile) dell'involuzione [I]. Adunque, *il sistema* (2) *ha la proprietà che tutte le varietà di esso che contengono un punto dato contengono necessariamente anche gli altri punti di quel gruppo, dell'involuzione* [I], *che è determinato dal punto dato* *).

Da ciò si arguisce che il risultato dell'eliminazione dei parametri ω dalle (1) (cioè l'equazione della Φ'_{mn} in coordinate di punti) è la potenza $\binom{\nu}{m}^{ma'}$ d'una funzione delle coordinate. Perciò si può dire che nell'accennata rappresentazione della $\Phi'_{mn'}$ sopra $U_{mn'}$ la stessa Φ'_{mn} è una varietà da riguardarsi come multipla secondo il numero $\binom{\nu}{m}$.

§ III.

16. Applichiamo ora i procedimenti indicati ai n.i 6, 7, 9 per il caso ($\nu = n = 2$) in cui si tratti di rappresentare univocamente le coppie di punti d'un piano S_2 sulle rette di uno spazio ordinario S_3, non che sui punti d'uno spazio lineare Σ_4 a quattro dimensioni.

A tal uopo dinotiamo con X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 le coordinate omogenee di un punto di Σ_4; lo spazio S_3 sia determinato dalla $X_5 = 0$ ed, in questo spazio, il piano S_2 sia determinato dalla $X_4 = 0$. Assunta in S_3 una quadrica fissa Ψ_2 la cui equazione sia

$$X_1 X_2 - X_3 X_4 = 0,$$

diciamo $r_{12}, r_{23}, r_{31}, r_{14}, r_{24}, r_{34}$ le coordinate d'una retta qualunque di S_3. Questa retta sega Ψ_2 in due punti le coordinate dei quali sono:

$$X_1 \equiv r_{14}(-r_{12} + r_{34} \pm \sqrt{\rho}),\ X_2 \equiv r_{24}(r_{12} + r_{34} \pm \sqrt{\rho}),\ X_3 \equiv \frac{1}{2}\left\{(r_{34} \pm \sqrt{\rho})^2 - r^2_{12}\right\},\ X_4 \equiv 2 r_{14} r_{24}$$

dove

$$\rho = (r_{12} + r_{34})^2 + 4 r_{23} r_{14}.$$

Proiettando tali punti dal punto fisso C_0 ($X_1 = X_2 = X_3 = 0$) della Ψ_2, sul piano S_2, si ottengono due punti $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$. Nel supposto che i piani $X_3 = 0$, $X_4 = 0$, di S_3, siano fra loro paralleli, possiamo riguardare la retta $X_1 = 0$, $X_4 = 0$ e la retta $X_2 = 0$, $X_4 = 0$, del piano S_2, quali assi cartesiani delle x e delle y rispettivamente. In questo caso le coordinate x, y di $M_0^{(1)}$ e le coordinate x', y' di $M_0^{(2)}$ si trovano così espresse:

$$\begin{matrix} x = \\ x' = \end{matrix} -\frac{r_{12} + r_{34} \pm \sqrt{\rho}}{2 r_{23}}, \quad \begin{matrix} y = \\ y' = \end{matrix} \frac{-r_{12} + r_{34} \pm \sqrt{\rho}}{2 r_{31}}. \tag{1}$$

*) Il contenere la Φ'_{mn}, al pari della Φ_{mn}, infiniti sistemi razionali di varietà razionali, costituisce una proprietà certamente rimarchevole. Ma questi sistemi, per il modo istesso col quale vennero costruiti, non pare che si prestino a sciogliere il dubbio se la Φ'_{mn} (e quindi anche l'involuzione [I]) sia un ente razionale. È inoltre da avvertire, che tale quistione è intimamente legata a quella che riguarda i sistemi lineari di varietà che presentano il caso eccezionale sopra notato, sui quali sarebbero opportune ricerche generali, ch'io sappia non ancora tentate.

Inversamente si ha

$$r_{12}:r_{23}:r_{31}:r_{14}:r_{24}:r_{34}=-(xy'-x'y):-(y-y'):(x-x'):xx'(y-y'):yy'(x-x'):(xy-x'y'). \quad (2)$$

Le (1), (2) sono le formule di corrispondenza fra le rette di S_3 e le coppie dei punti di S_2.

È evidente, pertanto, che alle rette di un piano qualunque, di S_3, corrispondono coppie di punti situate in una conica passante per i punti all'infinito degli assi x, y *). Si trova inoltre facilmente che ad ogni retta uscente da un punto dato P_0 corrispondono due punti coniugati in una trasformazione di Hirst la cui conica fondamentale è la proiezione, in S_2, della conica comune alla quadrica Ψ_2 ed al piano polare di P_0, e il cui polo giace nella retta $C_0 P_0$.

Infine, ad ogni retta del complesso $\rho = 0$, cioè ad ogni tangente di Ψ_2, corrispondono due punti fra loro infinitamente vicini in una direzione determinata.

17. Nello spazio S_3 consideriamo i due piani

$$A_2 (X_1 = 0) \quad , \quad B_2 (X_2 = 0),$$

e nello spazio Σ_4 le due rette

$$A_1 (X_2 = 0, X_4 = 0, X_3 + X_5 = 0) \quad , \quad B_1 (X_1 = 0, X_3 - X_4 = 0, X_4 + X_5 = 0),$$

delle quali, la prima incontra B_2 nel punto B_0 $(X_2 = X_3 = X_4 = X_5 = 0)$ e la seconda incontra A_2 nel punto A_0 $(X_1 = X_3 = X_4 = X_5 = 0)$. Il piano $A_0 B_0 C_0$, che dinoterò con C_2, è definito dalle $X_3 = 0$, $X_5 = 0$.

La retta di S_3 avente le coordinate $r_{12}, r_{23}, \ldots r_{34}$, sega A_2 e B_2 in due punti, i quali rispettivamente con A_1 e B_1 determinano due piani che si tagliano in un punto. Fra le coordinate di esso e quelle della retta anzidetta hanno luogo le relazioni **):

$$X_1 \equiv r_{12}(r_{31}-r_{14}),\ X_2 \equiv r_{12}(r_{23}+r_{24}),\ X_3 \equiv 2r_{23}r_{14}-r_{23}r_{31}+r_{14}r_{24},\ X_4 \equiv r_{14}(r_{23}+r_{24}),\ X_5 \equiv r_{12}r_{34},$$

ossia, inversamente, le altre

$$r_{12} \equiv -X_1 X_2 \quad , \quad r_{23} \equiv X_2 (X_3 - X_4) \quad , \quad r_{31} \equiv X_1 (X_3 - X_4 + X_5),$$
$$r_{14} \equiv -X_1 X_4 \quad , \quad r_{24} \equiv X_2 (X_4 + X_5) \quad , \quad r_{34} \equiv X_5 (X_3 + X_5).$$

*) Sono questi i punti fondamentali della proiezione stereografica di Ψ_2 sopra S_2.

**) Nella (C.u...n.3) sono indicate con $x_1, x_2, \ldots, x_5$ le coordinate di un punto di Σ_4. Ponendo: $x_1 = X_1$, $x_2 = X_2$, $x_3 = X_3 - X_4$, $x_4 = X_4$, $x_5 = X_5$, le formule (1), (2) colà date al n.° 4 divengono quelle scritte di sopra. Per agevolare l'intelligenza dei richiami i simboli qui usati per definire certi enti geometrici sono i medesimi di quelli usati nella (C.u...:.).

Perciò le (1) del n. prec. divengono:

$$\begin{matrix} x = \\ x' = \end{matrix} -\frac{-X_1 X_2 + X_5 (X_3 + X_5) \pm \sqrt{\xi}}{2X_2 (X_3 - X_4)} \; , \quad \begin{matrix} y = \\ y' = \end{matrix} \frac{X_1 X_2 + X_5 (X_3 + X_5) \pm \sqrt{\xi}}{2X_1 (X_3 - X_4 + X_5)} \, , \tag{3}$$

dove

$$\xi = [X_5 (X_3 + X_5) - X_1 X_2]^2 - 4X_1 X_2 X_4 (X_3 - X_4) .$$

Dalle (2), poi, si deducono le seguenti:

$$\left.\begin{array}{l} X_1 \equiv (xy' - x'y)[(x - x') - xx'(y - y')] \, , \; X_2 \equiv (xy' - x'y)[-(y - y') + yy'(x - x')] \\ X_3 \equiv (y - y')[2xx'(y - y') - xx'yy'(x - x') - (x - x')] \, , \; X_4 \equiv -xx'(y - y')[yy'(x - x') - (y - y')] \\ X_5 \equiv (xy' - x'y)(xy - x'y') . \end{array}\right\} \tag{4}$$

Le (3), (4) sono le formule di corrispondenza fra i punti dello spazio Σ_4 e le coppie di punti del piano S_2.

18. Se si attribuiscono a x ed y due valori ad arbitrio, nel piano S_2 è determinato un punto $M_0^{(1)}$ e nello spazio Σ_4 è determinata la superficie Θ_2 corrispondente di $M_0^{(1)}$ (n. 11), la quale è rappresentata dalle equazioni (4) quando vi si introducano per x e y i valori anzidetti. Ogni punto di Θ_2 ha due indagini in S_2, delle quali una cade costantemente in $M_0^{(1)}$. Questa superficie è una rigata del terzo ordine *); essa contiene le rette A_1, B_1 (n. 17) non che la retta C_1 ($X_1 = 0$, $X_2 = 0$, $X_5 = 0$) comune ai piani A_2, B_2, e la retta T_1 ($X_1 = 0$, $X_2 = 0$, $X_3 + X_5 = 0$) trasversale delle A_1, B_1, C_1. Tutte le superficie analoghe a Θ_2 formano una serie razionale ∞^2 e per ogni punto dello spazio Σ_4 ne passano due sole (n. 11).

19. L'equazione $\xi = 0$, cioè (n. 17):

$$[X_5 (X_3 + X_5) - X_1 X_2]^2 - 4X_1 X_2 X_4 (X_3 - X_4) = 0 ,$$

rappresenta la varietà singolare Δ_3, a tre dimensioni, del quarto ordine, ogni punto della quale ha due imagini, in S_2, tra loro infinitamente vicine in una direzione determinata (n. 11). Ponendo nelle (4) del n. 17, $y' = y + \delta y$, $x' = x + \delta x$, dividendo poscia per $(\delta x)^2$ e osservando che quando δx e δy convengono insieme a zero, il rapporto $\frac{\delta y}{\delta x}$ assume il valore di $\frac{dy}{dx}$, risulta:

$$\left.\begin{array}{l} X_1 \equiv \left(x\frac{dy}{dx} - y\right)\left(x^2\frac{dy}{dx} - 1\right), \quad X_2 \equiv \left(x\frac{dy}{dx} - y\right)\left(\frac{dy}{dx} - y^2\right), \quad X_3 \equiv -\frac{dy}{dx}\left(x^2y^2 - 2x^2\frac{dy}{dx} + 1\right) \\ X_4 \equiv x^2\frac{dy}{dx}\left(\frac{dy}{dx} - y^2\right), \quad X_5 \equiv y^2 - x^2\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 , \end{array}\right\} \tag{5}$$

*) Nella (C. *u*.....*n*. 9) la Θ_2 corrisponde alla stella di rette, dello spazio S_3, avente il centro in un punto della quadrica Ψ_2.

equazioni le quali, riguardando le $x, y, \frac{dy}{dx}$, come tre parametri indipendenti, definiscono in altro modo la varietà Δ_3 *).

Assegnando alle x, y due valori ad arbitrio, nel piano S_2 è determinato un punto $M_0^{(1)}$ e nella varietà Δ_3 è determinata una conica Θ_1, le cui equazioni sono quelle che divengono le (5) introducendovi per le x, y i valori dati. Θ_1 è la conica corrispondente di $M_0^{(1)}$ (n. 11), cioè ogni punto di Θ_1 ha due imagini, nel piano S_2, delle quali una è $M_0^{(1)}$ e l'altra è infinitamente vicina a questo punto in una direzione determinata. Ciascuna delle superficie Θ_2 (n. 18) ha in comune con Δ_3 due coniche Θ_1 coincidenti insieme (n. 12).

20. Nella varietà Δ_3 possiamo distinguere due specie di superficie, e cioè:

a) Superficie, ognuna delle quali è il luogo di una semplice infinità di coniche Θ_1.

b) Superficie che non contengono coniche Θ_1, oppure ne contengono un numero discreto.

Una superficie della specie *a)* è determinata da una relazione qualunque fra le sole x, y, vale a dire da una curva data nel piano S_2. Le coniche Θ_1 corrispondenti ai punti di questa curva appartengono alla superficie medesima.

Una superficie della specie *b)* si ottiene segando Δ_3 con un'altra varietà qualunque a tre dimensioni, oppure facendo sussistere insieme alle (5) un'equazione ad arbitrio fra le $x, y, \frac{dy}{dx}$. Di qui si vede l'intima relazione che hanno le superficie di questa specie con le equazioni alle derivate ordinarie.

21. Le principali proprietà della varietà Δ_3 si possono dedurre facilmente considerando la trasformazione univoca dello spazio rigato S_3 nei punti dello spazio Σ_4 ed osservando che i punti di Δ_3 corrispondono alle rette del complesso quadratico $\rho = 0$ (n. 16) formato dalle tangenti alla superficie Ψ_2. Tale superficie è inscritta nel triedro $A_2B_2C_2$, non solo, ma gli spigoli A_0C_0, B_0C_0 sono rette di essa. Questa circostanza particolare ha contribuito a rendere più semplici le formule (1), (2), (3), (4), (5); ma credo opportuno di non tenerne conto nel seguito, considerando il caso più comprensivo in cui la Ψ_2, pur essendo inscritta nel triedro anzidetto, nessuno spigolo di esso le appartiene. Avrò del resto occasione di far notare in che differisce la Δ_3 risultante da questa ipotesi più generale, dalla Δ_3 ottenuta precedentemente.

Intanto si vede chiaramente che le coniche Θ_1 contenute in Δ_3 (n. 19) corrispondono ai fasci nei quali si possono ordinare le rette del complesso menzionato (C.u... n9), epperò ogni conica Θ_1 incontra le rette A_1, B_1, C_1. La curva del complesso situata in un piano tangente di Ψ_2 essendo spezzata in due fasci coincidenti insieme, ne segue che ogni conica Θ_1 contata due volte, è la completa intersezione del suo piano con Δ_3; onde il piano stesso è tangente a Δ_3 in ogni punto di Θ_1 e ciascuna retta di tale piano è bitangente a Δ_3. Tutti i piani analoghi a questo formano una serie razionale ∞^2. Dinoterò con π_2 uno generico fra essi e con $(\pi_2)_2$ la serie medesima. Poichè per una retta

*) Se $x, y, \frac{dx}{dy}$ si assumono quali coordinate di uno spazio lineare a tre dimensioni, le formule (5), servono a rappresentare univocamente, punto a punto, la varietà Δ_3 sopra tale spazio.

di S_3 passano due piani tangenti di Ψ_2, così per un punto arbitrario di Σ_4 passano due piani della serie $(\pi_2)_2$. Questi piani, poi, coincidono insieme se il punto giace in Δ_3.

Alle tangenti di Ψ_2 situate nel piano A_2 corrispondono, in Σ_4, infinite rette appoggiate alle B_1, C_1 formanti una rigata di 2° grado (C.*u* . . . n. 17), la quale, contata due volte, è la completa intersezione di Δ_3 con lo spazio $(A_1 C_1)$. Onde segue che tale spazio è tangente a Δ_3 in ogni punto della rigata medesima. In modo affatto analogo si comportano gli spazî $(C_1 A_1)$, $(A_1 B_1)$ rispetto a Δ_3.

Le rette A_1, B_1, C_1, T_1 sono doppie per Δ_3 (C.*u* . . . n. 25). Ogni retta di Ψ_2 è doppia per il complesso, epperò ai due sistemi di rette della Ψ_2 corrispondono due rette D_1, E_1 (C. *u* . . . n.i 6 e 26) che sono doppie per Δ_3. Le D_1, E_1 sono incontrate da tutte le coniche Θ_1 e quindi da ogni piano della serie $(\pi_2)_2$ *).

Invece di assumere come data la quadrica Ψ_2, si può dare ad arbitrio la retta D_1, nello spazio Σ_4. In allora ai punti di D_1 corrispondono, in S_3, le rette d'un sistema di una quadrica Ψ_2 inscritta nel triedro $A_2 B_2 C_2$ e la proprietà della Ψ_2 di possedere un'altro sistema di rette si traduce nel teorema: i piani dello spazio a quattro dimensioni che incontrano quattro rette date, incontrano ancora una quinta retta determinata **).

22. I piani della serie $(\pi_2)_2$ che incontrano due rette date ad arbitrio (cioè i piani di Σ_4 che incontrano sei rette indipendenti), corrispondono ai cinque piani tangenti comuni (esclusi $A_2 B_2 C_2$) a Ψ_2 e a due altre determinate quadriche inscritte nel triedro $A_2 B_2 C_2$. Essi formano una figura correlativa a quella delle cinque rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, e quindi verificano il teorema: le rette di uno spazio a quattro dimensioni che incontrano quattro piani dati incontrano ancora un quinto piano determinato.

I piani della serie $(\pi_2)_2$ che incontrano una retta data (cioè i piani di Σ_4 che incontrano cinque rette indipendenti) sono in numero ∞^1 e formano una varietà del 5° ordine a tre dimensioni. Essi corrispondono ai piani della sviluppabile circoscritta a Ψ_2 e ad un'altra determinata quadrica inscritta nel triedro $A_2 B_2 C_2$. Ai due sistemi di rette d'una quadrica qualunque inscritta in quella sviluppabile corrispondono due rette di Σ_4 che incontrano tutti i piani della varietà anzidetta. Il luogo di questa coppia di rette è una rigata del 5° ordine, passante per le A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, la quale è doppia per la varietà. La curva comune ad un piano della varietà ed alla sua rigata doppia è del terzo ordine e può riguardarsi come il luogo dei punti comuni a quel piano e a tutti gli altri della varietà e come corrispondenti a quelle rette di S_3 (formanti un inviluppo piano di 3ª classe inscritto nel triedro $A_2 B_2 C_2$), lungo le quali un piano determinato della

*) Se gli spigoli $A_0 C_0$, $B_0 C_0$, del triedro $A_2 B_2 C_2$ appartengono a Ψ_2, le rette D_1, E_1 sono infinitamente vicine l'una ad A_1 e l'altra a B_1. Ciò si vede facilmente osservando che le rette di un sistema, della Ψ_2, incontrano tutte la $A_0 C_0$; quelle dell'altro sistema incontrano la $B_0 C_0$ e ricordando quanto è detto nella [C.*u*...n. 5 *b*), *c*)].

**) Tale teorema, a cui è giunto per questa medesima via il Sig. Pieri (*sulla Geometria Proiettiva delle forme di 4ª specie*, Gior. di Battaglini, vol. XXVIII) è dovuto al Sig. Segre (*Alcune considerazioni elementari sull'incidenza di rette e di piani nello spazio a quattro dimensioni.* Rend. del Circolo Mat. di Palermo, tomo II, anno 1888). Date quattro delle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, il Sig. Segre insegna a costruire la quinta facendo uso della proprietà che la trasversale di tre qualunque delle A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, giace nello spazio a tre dimensioni determinato dalle altre due.

sviluppabile menzionata è incontrato da tutti gli altri o, ciò che è lo stesso, è tagliato dalle quadriche inscritte nella sviluppabile *).

Se una retta L_1, di Σ_4, giace in un dato piano π_2, della serie $(\pi_2)_2$, ai punti di essa corrispondono, nello spazio S_3, le tangenti d'una conica inscritta nel triedro $A_2B_2C_2$ e situate in un piano P_2 tangente alla quadrica Ψ_2 (C. *u* . . . n. 13). Il piano P_2 è doppio per la sviluppabile circoscritta alla conica ed alla Ψ_2 e ogni quadrica inscritta in tale sviluppabile sega P_2 secondo due tangenti di Ψ_2. Segue da ciò che la varietà cui appartengono tutti i piani della serie $(\pi_2)_2$ che incontrano L_1 ammette il piano doppio π_2 e la sua rigata doppia ammette la retta doppia L_1, ogni punto della quale è doppio per la curva di terz'ordine comune ad un piano della varietà ed alla rigata. Questa poi è costituita da infinite tangenti a Δ_3 nei punti della conica sezione della stessa Δ_3 col piano π_2.

23. Da cio che precede discende che la serie $(\pi_2)_2$ è definita da quattro qualunque delle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 e la varietà Δ_3 può riguardarsi come luogo della conica determinata dai cinque punti comuni ad un piano variabile, della serie, ed alle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1. Inoltre è facile comprendere come, se delle cinque rette ora dette se ne prendono tre qualunque e queste si sostituiscono nel loro ufficio alle A_1, B_1, C_1 (n. 21), si può sempre, ed in infiniti modi, trasformare univocamente lo spazio rigato S_3 nello spazio punteggiato Σ_4, in guisa che al complesso formato dalle tangenti d'una quadrica che soddisfa a certe condizioni, corrispondano i punti della varietà Δ_3. Onde segue senz'altro che la trasversale di tre qualunque delle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, è doppia per Δ_3, e quindi questa varietà possiede in tutto quindici rette doppie. Di più ciascuno degli spazî (A_1B_1), (A_1C_1), (A_1D_1), (A_1E_1), (B_1C_1), (B_1D_1), (B_1E_1), (C_1D_1), (C_1E_1), (D_1E_1) è uno spazio tangente doppio, cioè tocca Δ_3 in tutti i punti d'una rigata di 2° grado (Seg. . . . n. 1). La trasversale di tre qualunque delle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 è asse d'un fascio di piani, della serie $(\pi_2)_2$, contenuto nello spazio determinato dalle altre due fra le rette stesse (Seg. . . . n. 3) ed i punti dove un piano del fascio incontra le due ultime rette nominate giacciono in una retta della quadrica di contatto della Δ_3 con lo spazio di cui si tratta.

24. Indichiamo con $(A_1B_1C_1)$ $(A_1B_1D_1)$ . . . $(C_1D_1E_1)$ rispettivamente le dieci trasversali delle terne di rette A_1, B_1, C_1; A_1, B_1, D_1; . . . ; C_1, D_1, E_1. Le rette doppie di Δ_3 si possono ordinare nelle seguenti sei *quintuple*:

A_1	B_1	C_1	D_1	E_1
A_1	$(B_1C_1D_1)$	$(B_1C_1E_1)$	$(B_1D_1E_1)$	$(C_1D_1E_1)$
B_1	$(A_1C_1D_1)$	$(A_1C_1E_1)$	$(A_1D_1E_1)$	$(C_1D_1E_1)$
C_1	$(A_1B_1D_1)$	$(A_1B_1E_1)$	$(A_1D_1E_1)$	$(B_1D_1E_1)$
D_1	$(A_1B_1C_1)$	$(A_1B_1E_1)$	$(A_1C_1E_1)$	$(B_1C_1E_1)$
E_1	$(A_1B_1C_1)$	$(A_1B_1D_1)$	$(A_1C_1D_1)$	$(B_1C_1D_1)$

*) I risultati qui enunciati trovansi nella Nota già citata del Sig. Segre, il quale ha stabilito le più importanti proprietà della varietà di terzo ordine e quarta classe costituita dalle rette, in numero ∞^2, che incontrano quattro piani dati; epperò un quinto piano determinato (*Sulla varietà cubica con dieci punti doppii dello spazio a quattro dimensioni*). Atti della R. Acc. delle Scinze di Torino, vol. XXII, anno 1886-87). È da notarsi che gli spazii tangenti della varietà in discorso formano una figura correlativa della varietà Δ_3. Perciò, occupandomi ora sommariamente della Δ_3, a luogo opportuno, rimanderò il lettore all'ultimo lavoro citato, con la semplice indicazione (Seg. . . .).

ciascuna delle quali ha le stesse proprietà caratteristiche di quella formata dalle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 (Seg. . . . n. 2). Le trasversali delle terne di rette d'una quintupla sono le altre dieci rette doppie di Δ_3. Ogni retta doppia di Δ_3 è comune a due quintuple; viceversa, due quintuple hanno una retta comune, e, astraendo da questa, le rimanenti dell'una quintupla sono le trasversali delle terne di rette rimanenti dell'altra quintupla (Seg. . . . n. 2).

25. Dinoteremo con $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$ le serie di piani affatto analoghe alla $(\pi_2)_2$ che sono determinate dalle quintuple aventi a comune rispettivamente le rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 con la quintupla A_1, B_1, C_1, D_1, E_1. Anche ogni piano delle cinque serie ora dette sega Δ_3 secondo due coniche coincidenti insieme, per cui la varietà contiene sei sistemi ∞^2 di coniche ed è il lungo di un punto per il quale passano due piani coincidenti di ciascuna delle serie $(\pi_2)_2$, $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$. I sei piani di queste serie uscenti da un punto qualunque P_0, di Δ_3, giacciono nello spazio a tre dimensioni tangente in P_0 a Δ_3 e toccano il cono quadrico (ordinario) formato dalle rette osculatrici di Δ_3, in P_0; le rispettive generatrici di contatto sono le tangenti in P_0 alle sei coniche di Δ_3 situate in tali piani *).

Per un punto d'una retta doppia di Δ_3 passano infiniti piani delle due serie determinate dalle quintuple aventi quella retta comune. I piani stessi costituiscono i due sistemi d'una medesima quadrica a tre dimensioni per la quale il punto considerato è doppio (Seg. . . . n. 1).

La varietà Δ_3 essendo della terza classe (Seg. . . . n. 1), un piano arbitrario di Σ_4 incontra secondo rette tre piani di ciascuna delle serie $(\pi_2)_2$, $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$.

26. Ciascuno dei dieci spazii tangenti doppii (A_1B_1), (A_1C_1) . . . . . (D_1E_1) contiene sei rette doppie, di Δ_3, distinte in due terne, la prima delle quali appartiene all'uno e la seconda appartiene all'altro dei due sistemi situati nella quadrica di contatto dello spazio considerato con Δ_3 (Seg. . . . n. 2). Degli spazii anzidetti ne passano quattro per ogni retta doppia di Δ_3 (Seg. . . . n. 1).

Le rette doppie s'incontrano a tre a tre in quindici punti, dei quali ve n'ha tre sopra ciascuna delle rette stesse (Seg. . . . n. 1). Quelli fra questi punti che giacciono ad es. sulla retta A_1 sono comuni: il primo agli spazii (B_1C_1), (D_1E_1), e per esso passano le rette $(A_1B_1C_1)$, $(A_1D_1E_1)$; il secondo agli spazii (B_1D_1), (C_1E_1), e per esso passano le rette $(A_1B_1D_1)$, $(A_1C_1E_1)$; il terzo agli spazii (B_1E_1), (C_1D_1), e per esso passano le rette $(A_1B_1E_1)$, $(A_1C_1D_1)$ **).

*) Queste tangenti sono le generatrici, del cono quadrico sopradetto, aventi con Δ_3 un contatto quadripunto in P_0.

**) Non sarà inutile avvertire che delle dieci rette $(A_1B_1C_1)$, $(A_1B_1D_1)$ . . . . . $(C_1D_1E_1)$ s'incontrano, se i loro simboli hanno una lettera comune la quale designa quella delle A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, in cui cade il punto d'incontro. Tre delle dieci rette anzidette giacciono in un medesimo spazio tangente doppio di Δ_3 (senza incontrarsi) se i loro simboli hanno due lettere comuni le quali designano due rette che determinano quello spazio. Inoltre, gli spazii determinati dalle coppie di rette A_1, $(B_1C_1D_1)$; A_1, $(B_1C_1E_1)$; . . . . . sono rispettivamente (A_1E_1), (A_1D_1), ... ; gli spazii determinati dalle coppie di rette $(A_1B_1C_1)$, $(A_1B_1D_1)$, $(A_1C_1D_1)$, $(A_1C_1E_1)$; . . . . . sono rispettivamente (A_1B_1), (A_1C_1), ...

Ciascuno dei quindici punti anzidetti giace in sei spazii tangenti doppii di Δ_3 (Seg. . . . n. 1). Il piano di due rette doppie che s'incontrano è comune a due di tali spazii e appartiene a quelle due, fra le serie $(\pi_2)_2$, $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$ che sono determinate dalle quintuple aventi a comune la terza retta doppia passante per il punto d'incontro delle prime due considerate. Epperò due qualunque delle serie anzidette hanno tre piani comuni, ciascuno dei quali contiene due rette doppie di Δ_3.

27. I piani che contengono due rette doppie di Δ_3 sono in numero di 45 e per quanto s'è detto (n. 26) possono ordinarsi in 15 terne. Noi assumeremo come corrispondenti una retta doppia ed il piano trasversale *) della terna di piani appartenenti a quelle due fra le serie $(\pi_2)_2$, $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$ che sono determinate dalle quintuple aventi a comune la retta doppia considerata. È chiaro allora che il piano corrispondente d'una data retta doppia sega Δ_3 secondo un quadrilatero i cui vertici giacciono nelle sei rette doppie contenute nei piani della terna che risulta determinata dalla retta data, e le cui rette diagonali sono nei piani della terna stessa. I lati del quadrilatero sono le intersezioni del suo piano coi quattro spazii tangenti doppii di Δ_3 passanti per la retta corrispondente del piano medesimo e appartengono alle quadriche di contatto di quegli spazii con Δ_3.

Osservando che una retta doppia non incontra il piano che le corrisponde, si vede che se due rette doppie non s'incontrano i loro piani corrispondenti segano la quadrica di contatto di Δ_3 con lo spazio passante per le due rette, secondo due rette d'un medesimo sistema, da cui si deduce che quei due piani non possono avere che un punto comune. Se invece due rette doppie s'incontrano, il piano corrispondente dell'una sega l'altra. Perciò ciascuno dei due spazii tangenti doppii passanti per il piano delle due rette è tagliato lungo rette di differenti sistemi della quadrica comune a quello spazio ed a Δ_3; quindi i due piani si segano lungo una retta, ossia giacciono in un medesimo spazio a tre dimensioni. Da ciò si trae che il piano trasversale di quelli corrispondenti a tre rette d'una quintupla è corrispondente alla trasversale delle tre rette, onde segue senz'altro che:

I piani seganti la varietà Δ_3 secondo quadrilateri formano una figura correlativa di quella costituita dalle quindici rette doppie della varietà.

28. Consideriamo una quintupla qualunque di rette doppie, per es., la quintupla $A_1 B_1 C_1 D_1 E_1$. Se agli spazii $(A_1 C_1)$, $(A_1 D_1)$, $(A_1 E_1)$ si fanno corrispondere rispettivamente i punti nei quali il piano corrispondente di A_1 è segato dai piani corrispondenti di C_1, D_1, E_1; e se agli spazii $(B_1 C_1)$, $(B_1 D_1)$, $(B_1 E_1)$ si fanno corrispondere rispettivamente i punti nei quali il piano corrispondente di B_1 è incontrato dai piani corrispondenti di C_1, D_1, E_1: nello spazio Σ_4 è determinata una reciprocità in cui allo spazio $(A_1 B_1)$ corrisponde il punto comune ai piani corrispondenti di A_1, B_1. Tale reciprocità, poi trasforma il sistema delle rette doppie di Δ_3 nel sistema dei 15 piani che segano questa varietà secondo quadrilateri. Di più, le sei serie di piani $(\pi_2)_2$, $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$ sono trasformate in altrettante serie di rette appartenenti ad una varietà Γ_3 del terzo

*) Come abbiamo chiamata trasversale di tre rette date in Σ_4 la retta che le incontra tutte tre, così chiamiamo piano trasversale di tre piani, dati in Σ_4, il piano che sega ciascuno di essi lungo una retta, cioè passa per i punti nei quali i tre piani si tagliano a due a due.

ordine e quarta classe *), che contiene i 15 piani sopradetti. I punti e gli spazii tangenti di Δ_3 sono trasformati rispettivamente negli spazii tangenti e nei punti di Γ_3 e quindi i dieci spazii tangenti doppii di Δ_3 sono trasformati nei dieci punti doppii di Γ_3.

Sia P_0 un punto comune a tre rette doppie di Δ_3 e P_3 lo spazio che gli corrisponde nella reciprocità. Dinotando con Q_0, R_0, S_0 i punti comuni a P_3 ed alle tre rette doppie, i piani corrispondenti delle $P_0 Q_0$, $P_0 R_0$, $P_0 S_0$ giacciono in P_3 e passano rispettivamente per le rette $R_0 S_0$, $Q_0 S_0$, $Q_0 R_0$. Tali piani hanno un punto comune T_0 che corrisponde allo spazio T_3 in cui giacciono le $P_0 Q_0$, $P_0 R_0$, $P_0 S_0$.

Negli spazii T_3 e P_3, le stelle corrispondenti coi centri in P_0 e T_0, sono reciproche (nel senso ordinario) e segano il piano $Q_0 R_0 S_0$ secondo una reciprocità nella quale ad ogni vertice del triangolo $Q_0 R_0 S_0$ corrisponde il lato opposto. Di qui segue che alle due rette che da P_0 e T_0 proiettano un dato punto del piano $Q_0 R_0 S_0$ corrispondono rispettivamente, nelle stelle di centri T_0, P_0, due piani aventi in comune una medesima retta del piano $Q_0 R_0 S_0$, il quale, perciò, è il piano corrispondente della retta $P_0 T_0$. Dopo ciò si vede facilmente che nel pentagono $P_0 Q_0 R_0 S_0 T_0$ ogni vertice ha per corrispondente il lato opposto, onde la reciprocità considerata, in Σ_4 è involutoria. Concludiamo adunque che:

La varietà Γ_3 e Δ_3 coesistono necessariamente nello spazio Σ_4 in virtù di una polarità che è determinata dall'una di esse e che trasforma questa nell' altra.

29. Uno spazio dato U_3, di Σ_4, sega i piani della serie $(\pi_4)_2$ lungo le rette d'una congruenza [2 , 3] di 2° ordine e 3ª classe. I raggi della congruenza passanti per un punto giacciono nei due piani della serie $(\pi_2)_2$ uscenti da quel punto (n. 21); i raggi della congruenza situati in un piano di U_3, sono le rette secondo cui tale piano è incontrato da tre determinati piani della serie $(\pi_2)_2$ (n. 25). Il luogo di un punto per il quale passano due raggi tra loro infinitamente vicini della [2 , 3] è la superficie (focale) Δ_2 del 4° ordine, secondo la quale U_3 sega la varietà Δ_3 ed i raggi della congruenza sono altrettanti bitangenti di Δ_2 (n. 21).

Ciascuno dei 15 punti comuni ad U_3 ed alle rette doppie di Δ_3 è doppio per la superficie Δ_2. Se dal punto doppio situato in una delle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 si proiettano quelli situati nelle altre quattro, non che quelli situati nelle trasversali di queste quattro, prese a tre a tre, si ottengono otto rette di un medesimo cono quadrico (n. 25) che appartiene alla [2 , 3]. Di questi coni, adunque, la congruenza ne possiede cinque, ed essi a due a due hanno una retta comune.

Ciascuno dei punti doppii di Δ_2 che giacciono nelle 10 rette $(A_1 B_1 C_1)$, $(A_1 B_1 D_1)$,... ..., $(C_1 D_1 E_1)$ è centro d'un fascio di raggi (n. 23) della [2 , 3]. Il piano del fascio che ha il centro nel punto doppio esistente in $(A_1 B_1 C_1)$ passa per i punti doppii esistenti in D_1, E_1; il piano nel fascio col centro nel punto doppio esistente in $(A_1 B_1 D_1)$ passa per i punti doppii esistenti in C_1, E_1, ecc. ecc. Da cui si vede che dei piani anzidetti ne passano quattro per ogni punto doppio di Δ_2 situato in una delle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1.

Lo spazio U_3 sega anche ciascuna delle serie $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$, secondo una congruenza di 2° ordine e 3ª classe affatto analoga alla precedente, la cui superficie focale è Δ_2. Due qualunque delle sei congruenze hanno un cono quadrico comune

*) È la varietà studiata dal Sig. Segre (V. il lavoro più volte citato).

il cui vertice giace nella retta comune alle quintuple che determinano quelle due fra le serie $(\pi_2)_2$, $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$, che sono segate dallo spazio U_3 secondo le congruenze considerate. Inoltre sono rette comuni alle due congruenze quelle che risultano segando con U_3 i tre piani che appartengono ad entrambe le serie anzidette (n. 26). Ciascuna delle tre rette in discorso è la congiungente di due punti doppii della Δ_2.

Se supponiamo che lo spazio U_3 sia tangente alle varietà Δ_3, la superficie Δ_2 ha un altro punto doppio nel punto di contatto ed i piani delle serie $(\pi_2)_2$, $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$, uscenti da tal punto giacciono in U_3 (n. 25). Perciò questo spazio sega le serie anzidette secondo congruenze di 2° ordine e di 2ª classe con la superficie focale Δ_2. Adunque, ogni spazio tangente di Δ_3 taglia questa varietà secondo una superficie di Kummer *).

30. Assumiamo come fisso un piano qualunque π_2, della serie $(\pi_2)_2$, cosicchè per ogni suo punto passa un solo piano variabile della serie stessa. Dato un punto M_0, nello spazio Σ_4, i piani della serie uscenti da esso incontrano π_2 in due punti che chiameremo imagini di M_0. È evidente che queste imagini determinano completamente la posizione di M_0. Si ha così un nuovo procedimento per rappresentare univocamente i punti d'uno spazio a quattro dimensioni sulle coppie di punti di un piano **); procedimento tanto più notevole inquantochè esso è diretto e presenta la più perfetta analogia con quello indicato al n.° 1 (per il caso di $n=1$ e ν qualunque).

Dinotiamo con Θ_1 la conica sezione di π_2 con la varietà Δ_3, la qual curva contiene i punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0 comuni a π_2 ed alle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, rispettivamente. I punti di un piano qualunque π'_2, della serie $(\pi_2)_2$, hanno per imagini coppie formate dal punto fisso $\pi_2 \pi'_2$ e da un'altro punto variabile, cosicchè si può dire che qui i piani della serie anzidetta sostituiscono, nel loro ufficio, le superficie Θ_2 del n. 18. La conica comune a π'_2 ed alla varietà Δ_3 è rappresentata dal punto fisso $\pi_2 \pi'_2$ e dalle direzioni intorno ad esso; un punto di π'_2 infinitamente vicino a π_2 ha per imagini il punto $\pi_2 \pi'_2$ ed un determinato punto della conica Θ_1; un punto di questa conica e le direzioni intorno ad esso rappresentano punti d'una conica, della varietà Δ_3, situata in un piano, della serie $(\pi_2)_2$, infinitamente vicino a π_2 e passante per il punto considerato.

Un punto qualunque della quadrica $\Omega_3^{(a)}$, a tre dimensioni, cui appartengono i piani della serie $(\pi_2)_2$ passanti per il punto a_0 (n. 25), ha per imagini due punti, dei quali uno cade infinitamente vicino ad a_0. Considerando i punti b_0, c_0, d_0, e_0, si definiscono, nello stesso modo, altre quattro quadriche $\Omega_3^{(b)}$, $\Omega_3^{(c)}$, $\Omega_3^{(d)}$, $\Omega_3^{(e)}$ che godono della proprietà affatto analoga a quella di $\Omega_3^{(a)}$. Le quadriche $\Omega_3^{(d)}$, $\Omega_3^{(e)}$ si tagliano in un luogo spezzato nel piano π_2 e in una superficie (rigata) del terz'ordine passante per le rette A_1, B_1, C_1 non che per la loro trasversale. Questa superficie contiene la conica Θ_1 e le imagini di ogni suo punto sono infinitamente vicine l'una a d_0 e l'altra ad e_0.

Le imagini d'un punto qualunque della retta A_1 sono due punti soggetti alla sola condizione di giacere in una medesima conica circoscritta al quadrangolo $b_0 c_0 d_0 e_0$ (n. 25). In particolare, se il punto considerato coincide con a_0 delle sue imagini una cade infinitamente vicino ad a_0 e l'altra nella conica Θ_1.

*) Il cono circoscritto alla varietà Γ_3 (n. 28), col vertice in un punto di essa, è segato da uno spazio qualunque secondo una superficie di Kummer. (Seg.... n. 6).

**) La rappresentazione di cui si parla differisce, nei particolari, da quella data ai n.i 16,...,19.

Due punti arbitrarii, l'uno in $d_0\, e_0$ e l'altro in $b_0\, c_0$ rappresentano il punto dove la retta A_1 è incontrata dalle $(A_1 B_1 C_1)$, $(A_1 D_1 E_1)$, il piano delle quali rette (appartenente alla serie $(\pi_2)_2$) incontra il piano rappresentativo nel punto comune alle $d_0\, e_0$, $b_0\, c_0$. Ecc. ecc.

La trasversale delle rette A_1, B_1, C_1 è rappresentata da due punti arbitrarii della retta $d_0\, e_0$ (n. 23); la trasversale delle A_1, B_1, D_1, da due punti arbitrarii della $c_0\, e_0$, ecc. ecc.

Dei due piani della serie $(\pi_2)_2$ passanti per un punto dello spazio $(A_1 B_1)$ uno contiene la trasversale delle C_1, D_1, E_1 epperò delle due imagini del punto una cade nella retta $a_0\, b_0$. Conclusione analoga a questa vale anche per la rappresentazione di ciascuno degli altri spazii tangenti doppii di Δ_3.

31. Da quanto è detto al n. 22 discende che l'imagine d'una retta qualunque dello spazio Σ_4 è una curva del 5° ordine passante con due rami per ciascuno dei punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0. Uno di questi punti e le direzioni dei due rami uscenti da esso rappresentano i due punti comuni alla retta e ad una determinata delle quadriche $\Omega_3^{(a)}$, $\Omega_3^{(b)}$, $\Omega_3^{(c)}$, $\Omega_3^{(d)}$, $\Omega_3^{(e)}$ (n. 30). La curva anzidetta, però, è l'imagine d'infinite rette di Σ_4 formanti una rigata del 5° ordine, la quale contiene le A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 ed è determinata da una qualunque delle sue rette.

Dati cinque punti ad arbitrio, nel piano π_2, i piani della serie $(\pi_2)_2$ passanti per essi (escluso π_2) sono incontrati da infinite rette di Σ_4 formanti una rigata K_2, del 5° ordine e sono appunto queste rette che hanno una medesima imagine nella curva χ_1, di 5° ordine, determinata dalle condizioni di dover passare per i cinque punti dati ed avere un punto doppio in ciascuno dei punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0. Tutte le curve di 5° ordine per le quali sono doppii i punti fissi ora detti costituiscono un sistema lineare $(\chi_1)_5$, ∞^5, e sono dunque le imagini delle rette di Σ_4 *). Queste rette, pertanto, si devono riguardare come distribuite in un numero ∞^5 di rigate analoghe a K_2 formanti un sistema $(K_2)_5$.

Due curve χ_1 determinano un fascio del sistema $(\chi_1)_5$: le due corrispondenti rigate ne determinano una serie ∞^1 che possiamo chiamare *fascio* di rigate K_2. Le rette di tali rigate incontrano tutti i cinque piani della serie $(\pi_2)_2$ passanti per i cinque punti base semplici del fascio considerato di curve χ_1. Di questi punti uno è determinato dagli altri quattro, precisamente come de' cinque piani anzidetti, uno è determinato dai rimanenti (n. 22). Una rigata del fascio è completamente definita dalla condizione che le sue rette devano incontrare un nuovo piano della serie $(\pi_2)_2$ **).

*) È da osservarsi che i punti base $a_0\, b_0\, c_0\, d_0\, e_0$, del sistema $(\chi_1)_5$ non sono indipendenti fra loro, ma uno è determinato dagli altri quattro poichè, com'è noto (n. 21), quattro delle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, determinano la quinta. Questa relazione, fra i punti anzidetti, è richiesta dall'essere lo spazio Σ_4 in una posizione che si può chiamare *prospettiva* rispetto al piano rappresentativo π_2. Ma quando non si esiga una tale posizione è chiaro che i punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, si possono assumere affatto ad arbitrio. In tal caso, poichè mediante trasformazioni quadratiche, dal sistema $(\chi_1)_5$ si può dedurre un sistema lineare di cubiche aventi quattro punti fissi comuni, così segue che è possibile di rappresentare univocamente i punti dello spazio Σ_4 sulle coppie di punti d'un piano, per modo che le imagini delle rette di Σ_4 siano cubiche passanti per quattro punti fissi dati.

**) Le rigate di un fascio appartengono ad una varietà Γ_3 del terzo ordine come quella considerata al n.° 28.

Tre curve χ_1 determinano una rete del sistema $(\chi_1)_5$: le tre corrispondenti rigate ne determinano una serie ∞^2, che possiamo chiamare *rete* di rigate K_2. Una rigata qualunque del fascio determinato dalle prime due e la terza rigata definiscono un fascio contenuto nella rete. Ecc. ecc. Per due punti arbitrarii di π_2 passa una sola curva della rete considerata: i due piani della serie $(\pi_2)_2$ uscenti da quei punti, definiscono la rigata corrispondente. Infatti, vi è una rigata del fascio determinato dalle prime due date le cui rette incontrano uno di quei piani, e parimenti vi è una rigata del fascio determinato dalla prima e dalla terza, delle date rigate, le cui rette incontrano quello stesso piano. Le due rigate così definite ne determinano un fascio e la rigata di questo fascio le cui rette incontrano, l'altro dei due piani considerati è la richiesta.

E così proseguendo, si vede in qual modo le rigate del sistema $(K_2)_5$ possono ordinarsi in sistemi ai quali corrispondono sistemi lineari contenuti in $(\chi_1)_5$. In particolare, tutte le rette di Σ_4 che incontrano uno, due, tre ecc. piani dati della serie $(\pi_2)_2$, possono ordinarsi in rigate, del sistema $(K_2)_5$, alle quali corrispondono curve del sistema $(\chi_1)_5$ passanti per i punti comuni ai piani dati ed al piano π_2.

Osserviamo infine che ad ogni retta di Σ_4 che incontri il piano π_2 in un punto M_0 corrisponde una curva del sistema $(\chi_1)_5$ spezzata nella conica fissa Θ_1 ed in una cubica passante per $a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, M_0$ (n. 22). Che inoltre, se una retta di Σ_4 è situata in un piano della serie $(\pi_2)_2$, od è tangente alla varietà Δ_3, la sua imagine è una curva del sistema $(\chi_1)_5$ dotata d'un punto doppio esternamente ai punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0 (n. 22).

32. Un dato piano π'_2, della serie $(\pi_2)_2$, è rappresentato univocamente punto a punto sopra π_2 (n. 30). Le imagini delle sue rette sono le curve del sistema $(\chi_1)_5$ passanti con due rami per il punto $\pi_2 \pi'_2$ e formanti una rete omaloidica. Un'altra rete analoga e questa giace in π'_2; i punti fondamentali di essa sono i cinque punti comuni a tale piano ed alle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 e il punto $\pi_2 \pi'_2$.

Sia ora P_2 un piano qualunque di Σ_4. Consideriamo i tre piani della serie $(\pi_2)_2$ che tagliano π_2 secondo rette (n. 25) e dinotiamo con f_0, g_0, h_0 i loro punti d'intersezione con π_2. Tutte le rette di Σ_4 che incontrano quei tre piani, epperò anche quelle di P_2 hanno per imagini curve del sistema $(\chi_1)_5$ formanti una rete di cui f_0, g_0, h_0 sono tre punti base semplici (n. 31). Questa è la *rete generatrice* d'una involuzione *) di 2° grado le cui coppie di punti coniugati rappresentano i punti del piano P_2. La *traccia* di questo piano sopra π_2 è il nono punto base l_0 del fascio di cubiche passanti per gli otto punti $a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, f_0, g_0, h_0$ e le cubiche stesse sono le imagini delle rette di P_2 uscenti da l_0 (n. 31).

Nella predetta involuzione la curva coniugata d'una retta arbitraria è del 20° ordine passante con otto rami per ciascuno dei punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0; con cinque rami per ciascuno dei punti f_0, g_0, h_0 e con due rami per l_0. La curva coniugata di uno dei punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0 è dell'ottavo ordine passante con quattro rami per il punto stesso, con tre rami per ciascuno degli altri e con un ramo per l_0. Le curve coniugate dei

*) Cioè rete due curve qualunque della quale si tagliano in due punti (variabili) coniugati nell'involuzione. Circa i particolari riguardanti l'involuzione in discorso e la corrispondenza fra i piani π_2 e P_2, cfr. il mio lavoro: *Sulle rivoluzioni nel piano* (Mem. della R. Acc. dei Lincei, anno 1883-84) n.i 30, ..., 36.

punti f_0, g_0, h_0 sono le curve della rete generatrice dell'involuzione, dotate d'un punto doppio rispettivamente in f_0, g_0, h_0, imagini delle rette secondo cui P_2 è incontrato dai tre piani della serie $(\pi_2)_2$ sopra considerati. La curva coniugata del punto l_0 è la conica Θ_1.

La curva unita dell'involuzione (cioè la Jacobiana della sua rete generatrice) è del 10° ordine. Per essa sono 4-*pli* i punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0 e doppii i punti f_0, g_0, h_0. Un punto, di tale curva, ed il suo coniugato, che gli è infinitamente vicino, sono le imagini di un punto, il luogo del quale è la curva di 4° ordine *(curva limite)* sezione di P_2 con la varietà Δ_3. Ciascuna tangente di questa sezione ha per imagine una curva, della rete generatrice della involuzione, dotata di un punto doppio sulla curva unita. (n. 31).

33. Se il piano P_2 passa per la retta $(A_1B_1C_1)$, e non appartiene allo spazio (D_1E_1) ogni retta in esso contenuta incontra $(A_1B_1C_1)$ in un punto per il quale passa un fascio di piani della serie $(\pi_2)_2$ (n. 23); onde le imagini delle rette di P_2 sono tutte spezzate nella retta fissa $d_0 e_0$ (n. 30) e in curve di 4° ordine per le quali sono doppii i punti a_0, b_0, c_0 e semplici i punti d_0, e_0. Tali curve formano la rete generatrice dell'involuzione le cui coppie di punti coniugati sono le imagini dei punti del piano P_2.

Le curve della rete passanti per un punto arbitrario della conica Θ_1 sono spezzate nella stessa Θ_1 e nelle coniche d'un fascio di cui tre punti base sono a_0, b_0, c_0; sia m_0 il quarto punto base.

Le curve della rete passanti per un punto arbitrario della retta $a_0 b_0$ sono tutte spezzate nella stessa $a_0 b_0$ e nelle cubiche d'un fascio per il quale c_0 è un punto base doppio, a_0, b_0, d_0, e_0 sono punti base semplici ed un altro punto base semplice sarà un certo punto n_0. Due fasci di cubiche analoghi a questo si trovano considerando le curve della rete passanti per un punto arbitrario di $a_0 c_0$ o di $b_0 c_0$. I punti base de' fasci stessi che cadono fuori di a_0, b_0, c_0, d_0, e_0 si dinotino rispettivamente con p_0 e q_0.

Dopo ciò risulta che nell'involuzione sopradetta la curva coniugata d'una retta arbitraria è dell'ottavo ordine, passante con quattro rami per a_0, b_0, c_0 con due rami per d_0, e_0, m_0 e con un ramo per n_0, p_0, q_0. La curva unita dell'involuzione è del quarto ordine passante con due rami per a_0, b_0, c_0 e con un ramo per d_0, e_0. Ecc. ecc.

In simil modo si determina l'involuzione che rappresenta in π_2 un piano passante per una qualunque delle nove rette $(A_1B_1D_1)$, $(A_1D_1E_1)$, ... , $(C_1D_1E_1)$.

34. Se un piano P_2 contiene una delle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, per es. la A_1, ogni piano della serie $(\pi_2)_2$ passante per un punto di P_2 taglia questo piano medesimo lungo una retta che incontra A_1 in un punto. L'imagine della retta è perciò spezzata in una conica circoscritta al quadrangolo $b_0 c_0 d_0 e_0$ (n. 30) ed in una cubica fissa dotata di un punto doppio in a_0 e passante con un ramo per ciascuno dei punti b_0, c_0, d_0, e_0, la quale risulta dal segare col piano π_2 tutti i piani della serie $(\pi_2)_2$ che tagliano P_2 lunga una retta.

Di qui segue che due punti arbitrarii della cubica anzidetta sono le imagini d'un punto di P_2. Le rette secondo cui P_2 è segato da piani della serie $(\pi_2)_2$ inviluppano la conica comune a P_2 ed alla varietà Δ_3. Le imagini dei punti d'una qualunque di queste rette constano d'un punto fisso della cubica di un altro punto variabile di essa.

35. Infine vogliamo considerare la rappresentazione, sopra π_2, di un piano appartenente ad una delle serie $(\alpha_2)_2$, $(\beta_2)_2$, $(\gamma_2)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$.

Diciamo M_0 il punto comune alla retta A_1 e ad un dato piano α_2 della serie $(\alpha_2)_2$ ed osserviamo che dei due piani della serie $(\pi_2)_2$ passanti per un punto arbitrario di α_2 uno passa anche per M_1; onde segue che la imagine d'una retta qualunque di α_2 è una curva del sistema $(\chi_1)_5$ spezzata in una conica fissa circoscritta al quadrangolo $b_0\ c_0\ d_0\ e_0$ (n. 30) ed in una cubica dotata d'un punto doppio in a_0 e passante per b_0, c_0, d_0, e_0. Tutte le cubiche analoghe a questa formano adunque una rete omaloidica. Da ciò si vede che i piani α_2 e π_2 sono punteggiati univocamente dai piani della serie $(\pi_2)_2$ e quindi anche in α_2 esiste una rete omoloidica di cubiche, come la precedente, la quale ha origine dalle rette di π_2.

Le rette di α_2 uscenti da M_0 hanno le loro imagini nelle cubiche di un fascio, un punto base del quale cade sulla conica fissa sopradetta. Questa conica è segata in un solo punto variabile da una cubica del fascio; tale punto e un'altro variabile, della cubica stessa, sono le imagini di un pnnto, del piano α_2, il luogo del quale è una retta uscente da M_0. Perciò i punti della conica e le direzioni delle tangenti in essi alle cubiche del fascio rappresentano i punti della conica comune al piano α_2 ed alla varietà Δ_3.

36. Nel piano π_2 siano $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$ le imagini d'un punto M_0 ed $N_0^{(1)}$, $N_0^{(2)}$ le imagini d'un punto N_0; proponiamoci di costruire l'imagine della retta $M_0\ N_0$.

A tal uopo indichiamo con π'_2, π''_2 i due piani della serie $(\pi_2)_2$ uscenti da M_0 e con π_2''', π_2^{IV} i due piani della serie stessa uscenti da N_0. Poichè la retta $M_0\ N_0$ incontra i quattro piani π', π'', π''', π^{IV} così incontra, in un punto O_0, un quinto piano determinato π_2^{V}, della serie, e la traccia $O_0^{(1)}$, di questo piano, in π_2, apparterrà all'imagine della detta $M_0\ N_0\ O_0$. I cinque piani $\pi_2'\ \pi_2''\ \ldots\ \pi_2^{V}$ formano una figura correlativa a quella delle cinque rette A_1, $B_1\ \ldots\ E_1$ (n. 22), epperò i piani trasversali delle due terne $\pi_2'\ \pi_2''\ \pi_2^{V}$, $\pi_2'''\ \pi_2^{IV}\ \pi_2^{V}$ contengono la retta $M_0\ N_0\ O_0$ e segano π_2^{V} lungo due rette X_1, Y_1 passanti per O_0.

Il punto $O_0^{(1)}$ (una delle imagini di O_0) si determina osservando che le curve del sistema $(\chi_1)_5$ passanti per $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$, $N_0^{(1)}$, $N_0^{(2)}$ formano un fascio avente un altro punto base semplice il quale è $O_0^{(1)}$ (n. 31). Per ottenere la seconda imagine $O_0^{(2)}$, di O_0, osserviamo che le imagini delle rette X_1, Y_1 sono le due curve del sistema $(\chi_1)_5$ dotate entrambe di un punto doppio in $O_0^{(1)}$ e passanti l'una per $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$, l'altra per $N_0^{(1)}$, $N_0^{(2)}$. Tali curve, all'infuori di a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, $O_0^{(1)}$, si tagliano dunque in $O_0^{(2)}$.

Dopo ciò è chiaro che l'imagine della retta $M_0\ N_0\ O_0$ è la curva del sistema $(\chi_1)_5$ passante per i sei punti $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$, $N_0^{(1)}$, $N_0^{(2)}$, $O_0^{(1)}$, $O_0^{(2)}$ dei quali $O_0^{(1)}$ è determinato dai primi quattro.

Se l_0 è un punto arbitrario del piano π_2, per ottenere l'imagine della retta $M_0 l_0$ basta applicare il procedimento ora dato, che, per questo caso particolare diviene il seguente. Costruiscasi il nono punto base p_0 del fascio di cubiche passanti per a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$, l_0 e descrivasi la curva del sistema $(\chi_1)_5$ dotata di un punto doppio in p_0 e passante per $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$. Indi traccisi la cubica che ha un punto doppio in p_0 e passa per a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, l_0. Le due curve anzidette, fuori di a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, p_0 hanno un punto comune per il quale e per a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$, l_0 passa una cubica che è la richiesta imagine della retta $M_0 l_0$. In simil modo si ottiene l'imagine della retta $N_0 l_0$.

Queste due imagini determinano un fascio, le cubiche del quale rappresentano le rette che da l_0 proiettano i punti della retta $M_0 N_0$ (n. 31). Da cui segue (n. 32) che quel fascio ha tre punti base sulla curva imagine della retta $M_0 N_0$ e che questa curva è segata, dalle cubiche del fascio, in due punti variabili imagini d'un punto della retta $M_0 N_0$.

La soluzione data dell'ultimo problema conduce a rappresentare, sopra π_2, ogni piano passante per una retta determinata dalle imagini di due dei suoi punti.

Se poi un piano è determinato mediante le imagini di tre qualunque dei suoi punti, costruendo le imagini delle rette che li congiungono a due a due si hanno tre curve del sistema $(\chi_1)_5$, le quali definiscono la rete generatrice dell'involuzione che rappresenta il piano considerato.

37. Occupiamoci ora della rappresentazione di uno spazio lineare U_3 che noi determineremo assumendo come date le imagini di quattro qualunque H_0, L_0, M_0, N_0 de'suoi punti.

Col noto metodo (n. 36) potremo costruire l'involuzione che rappresenta il piano di ciascuna faccia del tetraedro $H_0 L_0 M_0 N_0$, non che la traccia del piano stesso sopra π_2 (n. 32). Le quattro tracce che così si ottengono giacciono nella linea retta traccia dello spazio U_3.

I piani della serie $(\pi_2)_2$ sono segati da U_3 lungo i raggi d'una congruenza [2, 3] (n. 29) e le imagini di questi raggi sono curve del sistema $(\chi_1)_5$ dotate di un punto doppio esternamente ai punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, formanti una certa serie $(\chi_1)_2$, ∞^2. Dato un punto $X_0^{(1)}$, di π_2, vi è una sola curva della serie $(\chi_1)_5$ ivi dotata di un punto doppio, la quale è l'imagine di quel raggio, della congruenza [2, 3] che giace nel piano della serie $(\pi_2)_2$ passante per $X_0^{(1)}$. Questa curva, partendo dagli elementi dati, si costruisce come segue. Si considerino i due punti coniugati di $X_0^{(1)}$ nelle involuzioni rappresentanti due ad arbitrio delle facce del tetraedro $H_0 L_0 M_0 N_0$; la curva del sistema $(\chi_1)_5$ passante per i due punti anzidetti e dotata di un punto doppio in $X_0^{(1)}$ è la richiesta *).

Risulta ora chiaramente che se due raggi della congruenza [2, 3] hanno un punto comune, le loro imagini sono due curve della serie $(\chi_1)_5$ l'una delle quali ha il suo punto doppio (variabile) sull'altra. Da cui si ricava che le curve della serie $(\chi_1)_5$ passanti per due punti dati sono quelle aventi ciascuna un punto doppio in uno dei cinque punti comuni alle due curve delle serie dotate d'un punto doppio l'una nell'uno e l'altra nell'altro dei due punti dati. Poichè lo spazio U_3 è determinato da due rette della [2, 3] che non s'incontrino, così:

La serie $(\chi_1)_2$ è pienamente determinata da due qualunque delle sue curve, purchè il punto doppio (variabile) dell'una non giaccia nell'altra.

Ciò si rende anche manifesto dal modo istesso col quale, in virtù delle proprietà sopra enunciate, dalle due curve date della serie se ne deducono immediatamente altre cinque, giacchè col procedimento medesimo (applicato indefinitamente) si possono costruire tutte quante.

*) Se si fa corrispondere un raggio della congruenza [2, 3] al punto doppio della sua imagine, la congruenza stessa è rappresentata univocamente sul piano π_2.

38. Da quanto precede si ricava, che la condizione necessaria e sufficiente perchè due punti $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$, del piano π_2, siano le imagini di un punto dello spazio U_3, si è che la curva della serie $(\chi_1)_2$ avente un punto doppio nell'uno contenga l'altro dei punti $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$. Partendo da questo criterio si potranno facilmente costruire le imagini delle rette di U_3 non che le involuzioni che rappresentano i piani di U_3, tenendo conto delle cose già esposte al n.° 36.

Circa le rette di U_3 aggiungiamo che le loro imagini formano una serie ∞^4. — Le curve di questa serie passanti per quattro punti dati sono le imagini delle rette di U_3 che si appoggiano ai quattro raggi della congruenza [2, 3] le imagini dei quali sono curve della serie $(\chi_1)_2$ dotate di un punto doppio ciascuna in uno dei punti dati. Perciò la serie ∞^4 e dell'indice 2.

Quanto ai piani, dello spazio U_3, osserviamo che le involuzioni che rappresentano due qualunque di essi hanno infinite coppie di punti coniugati in comune, il luogo delle quali è una curva comune alle due reti generatrici delle involuziozi anzidette. Tale curva è l'imagine della retta intersezione dei due piani considerati.

Nel piano π_2 assumiamo un punto $P_0^{(1)}$ ed una direzione intorno ad esso per definire la posizione di un punto P_0 della varietà Δ_3. Trattandosi di rappresentare i punti di quel piano α_2, della serie $(\alpha_2)_2$ che passa per P_0, si costruisca la conica circoscritta al pentagono $b_0 c_0 d_0 e_0 P_0^{(1)}$; indi si descriva la cubica dotata in a_0 d'un punto doppio, passante per b_0, c_0, d_0, e_0 e tangente in $P_0^{(1)}$ alla direzione data.

Tale cubica, fuori dai punti nominati, sega la conica in un punto Q_0. Le cubiche con un punto doppio in a_0 e passanti per b_0, c_0, d_0, e_0, Q_0 formano un fascio (che contiene la cubica considerata) ed una qualunque di esse taglia la conica sopradetta in un solo punto variabile. Questo e un altro punto preso ad arbitrio nella cubica stessa sono le imagini di un punto del piano α_2 (n. 35). In simil modo si rappresentano anche i piani delle serie $(\beta_2)_2$, $(\gamma_1)_2$, $(\delta_2)_2$, $(\varepsilon_2)_2$ uscenti da P_0, e ciò è più che sufficiente per determinare la rappresentazione dello spazio tangente in P_0 a Δ_3. Notiamo poi che nel caso attuale, dalla serie $(\chi_1)_2$ si stacca la rete formata dalle curve del sistema $(\chi_1)_5$ che sono dotate d'un punto doppio in $P_0^{(1)}$.

39. Se U_3, V_3 sono due spazî qualunque, di Σ_4, dato un punto $X_0^{(1)}$, in π_2, il piano della serie $(\pi_2)_2$ passante per esso taglia U_3 e V_3 secondo due rette, le imagini delle quali (dotate d'un punto doppio in $X_0^{(1)}$) si costruiscono nel modo noto (n. 37). Queste imagini, fuori di $X_0^{(1)}$ e dei punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0 si segano in un punto $X_0^{(2)}$ e saranno $X_0^{(1)}$, $X_0^{(2)}$ le due imagini di un punto situato nel piano comune agli spazî U_3, V_3 (n. 38). Costruite, nello stesso modo, le imagini di altri due punti di tale piano, si potrà senz'altro determinare l'involuzione che lo rappresenta, com'è detto al n.° 36.

Dalle costruzioni elementari date se ne deducono facilmente altre come la determinazione dell'imagine della retta comune a tre spazî; delle imagini del punto comune a quattro spazî od a due piani; ecc. ecc.

40. Dinotiamo con Φ_2 una superficie, dello spazio Σ_4, la quale sia caratterizzata dalla proprietà di avere un solo punto comune, fuori dalle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, con ogni piano della serie $(\pi_2)_2$. Le imagini dei punti di Φ_2, nel piano π_2, saranno allora le coppie di punti coniugati d'una determinata involuzione [I], di 2° grado. Viceversa, data

un' involuzione [I], del 2° grado nel piano π_2, le sue coppie di punti coniugati sono le imagini dei punti d'una superficie Φ_2 dotata della proprietà caratteristica sopradetta (n. 13). In ciò che segue supporremo che la [I] sia data nel modo più generale rispetto al sistema dei punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0.

Osserviamo che il piano della serie $(\pi_2)_2$ passante per un punto fondamentale della [I] sega Φ_2 lungo una curva (n. 30), ogni punto della quale ha due imagini di cui una cade nel punto fondamentale considerato e l'altra nella curva coniugata di esso nell'involuzione. In particolare, se un punto fondamentale della [I] è isolato (cioè questo punto ed un altro ad esso infinitamente vicino sono coniugati nella [I]) il piano della serie $(\pi_2)_2$ passante per il punto medesimo sega la superficie Φ_2 lungo una conica che appartiene alla varietà Δ_3. È poi chiaro che il piano π_2 e la superficie Φ_2 hanno in comune la curva coniugata, nella [I], della conica Θ_1 (n. 30).

La curva unita dell' involuzione rappresenta la curva comune a Φ_2 e Δ_3.

41. Dinotiamo con μ l'ordine della curva coniugata d'una retta arbitraria, nella [I], e con h il numero delle coppie di punti coniugati situate in tale retta *), cosicchè la curva unita dell'involuzione sarà dell'ordine $\mu - 2h$. La curva coniugata d'una conica, passante per quattro dei punti a_0, b_0, c_0, d_0, e_0 è dell'ordine 2μ; essa taglia la conica in 4μ punti, dei quali $2(2\mu - h)$ appartengono alla curva unita; i rimanenti sono distinti in $\mu + 2h$ coppie di punti coniugati nella [I].

Da ciò segue che (n. 30) *ciascuna delle rette* A_1, B_1, C_1, D_1, E_1 è $(\mu + 2h)$-*pla e ciascuna delle altre* $(A_1B_1C_1)$, $(A_1B_1D_1)$ . . . . . $(C_1D_1E_1)$ *è* h —*pla per la superficie* Φ_2.

È noto che due involuzioni dei gradi N, N_1, situate in un medesimo piano, hanno in comune

$$(N-1)(N_1-1)+\frac{1}{2}[K-L-\Sigma a],$$

coppie di punti coniugati **), dove K è il numero dei punti (variabili) comuni alle due curve coniugate d'una medesima retta; L è il numero dei punti (non fondamentali) comuni alle due curve unite; a è il numero dei punti (non fondamentali) comuni alle due curve coniugate d'un medesimo punto fondamentale per entrambe le involuzioni.

Nel caso attuale, considerando l' involuzione [I] e quella che rappresenta in π_2 un piano arbitrario di Σ_4 (n. 32) abbiamo: $N = N_1 = 2$, $K = 20\mu$, $L = 10(\mu - 2h)$, $\Sigma a = 0$, onde:

$$(N-1)(N_1-1)+\frac{1}{2}[K-L-\Sigma a] = 1+5(\mu+2h).$$

Di qui si trae che *la superficie* Φ_2 è *dell'ordine* $1+5(\mu+2h)$. Ciò, del resto, risulta anche osservando che la Φ_2 ha un solo punto comune con un piano della serie $(\pi_2)_2$, fuori dalle rette A_1, B_1, C_1, D_1, E_1.

Se un piano di Σ_4 passa per una delle rette anzidette (n. 34) le due imagini di un suo punto qualunque giacciono in una determinata curva del terzo ordine. Il numero

*) Il numero h chiamasi anche *classe* dell'involuzione.

**) Sulle involuzioni nel piano, n. 62.

delle coppie di punti coniugati nella [I] situate in questa curva è $3(\mu+h)$, epperò il piano considerato sega la superficie Φ_2 in $3(\mu+h)$ punti.

Calcolando con la formula sopra ricordata il numero delle coppie di punti coniugati comuni alla [I] ed all'involuzione che rappresenta in π_2 un piano passante per una qualunque delle dieci rette $(A_1B_1C_1)$, $(A_1B_1D_1)$ . . . . . $(C_1D_1E_1)$ (n. 33) si trova, per questo numero, l'espressione $1+2(\mu+2h)$, epperò quel piano sega la superficie Φ_2 in $1+2(\mu+2h)$ punti.

42. Lo spazio (D_1E_1) contiene le sei rette $D_1, E_1, (A_1B_1C), (A_1D_1E), (B_1D_1E_1), (C_1D_1E_1)$ (n. 26), epperò taglia la superficie Φ_2 secondo una curva R_1 dell'ordine $1+5(\mu+2h)-$ $-2(\mu+2h)-4h=1+3\mu+2h$, la quale è razionale perchè è incontrata in un solo punto variabile da un piano dello spazio anzidetto [piano della serie $(\pi_2)_2$] passante per la retta $(A_1B_1C_1)$ (n. 23). La R_1 corrisponde univocamente, punto a punto, alla retta $d_0\,e_0$ non che alla curva coniugata di $d_0\,e_0$ nell'involuzione [I] (n. 30).

Due punti coniugati nella [I] e situati l'uno in $d_0\,e_0$ l'altro in $b_0\,c_0$ sono le imagini di quel punto, della retta A_1, dove s'incontrano le $(A_1B_1C_1)$, $(A_1D_1E_1)$. Dalle coppie di punti analoghe a questa ve ne sono μ, onde il punto anzidetto è μ-*plo* per la curva R_1. Similmente si vede che μ è la moltiplicità di R_1 in ciascuno dei due punti comuni alla $(A_1B_1C_1)$ ed alle $(B_1D_1E_1)$, $(C_1D_1E_1)$.

Siano $M_0^{(1)}$, $M_0^{(2)}$ due punti coniugati nella [I] situati nella retta $d_0\,e_0$. Il punto di questa retta infinitamente vicino ad $M_0^{(1)}$ ed il punto della curva coniugata di $d_0\,e_0$ infinitamente vicino ad $M_0^{(2)}$ sono le imagini di un punto comune ad R_1 ed $(A_1B_1C_1)$. Similmente, il punto di $d_0\,e_0$ infinitamente vicino ad $M_0^{(2)}$ ed il punto, della curva anzidetta infinitamente vicino ad $M_0^{(1)}$ sono le imagini d'un punto comune ad $(A_1B_1C_1)$ ed R_1. Così adunque si trovano $2h$ punti d'incontro di R_1 con $(A_1B_1C_1)$.

Un piano dello spazio (D_1E_1), passante per D_1 sega Φ_2 in $3(\mu+h)$ punti (n. 41), dei quali $\mu+2h$ sono riuniti in un punto di E_1 ed altri h in un punto della $(A_1B_1C_1)$; i rimanenti sono le intersezioni di quel piano con la curva R_1, fuori della D_1. Perciò il piano stesso sega R_1, fuori della D_1, in 2μ punti e la curva incontra D_1 in $1+\mu+2h$ punti. Lo stesso dicasi d'un piano dello spazio (D_1E_1) passante per la retta E_1.

Infine, un piano dello spazio (D_1E_1), guidato per la retta $(A_1D_1E_1)$, sega Φ_2 in $1+2(\mu+2h)$ punti (n. 41), dei quali ve ne sono h raccolti in ciascuno dei punti comuni al piano ed alle rette $(B_1D_1E_1)$, $(C_1D_1E_1)$; onde tale piano incontra la curva R_1, fuori dalla $(A_1D_1E_1)$ in $1+2(\mu+h)$ punti. Ciò si deduce anche osservando che la $(A_1D_1E_1)$ fuori dal punto dov'essa incontra la $(A_1B_1C_1)$ non può aver punti comuni con la R_1. Analoghe conclusioni si hanno, considerando un piano, dello spazio (D_1E_1) passante per la retta $(B_1D_1E_1)$ o per la $(C_1D_1E_1)$.

43. Sulla curva R_1 prendiamo un punto arbitrario O_0 e da esso proiettiamo la superficie Φ_2 sopra un dato spazio a tre dimensioni. Otteniamo una superficie Φ'_2, dell'ordine $(5\mu+2h)$, per la quale le proiezioni $A'_1, B'_1, C'_1, D'_1, E'_1$ delle rette $A'_1, B'_1, C'_1, D'_1, E'_1$ sono rette $(\mu+2h)$-*ple* e le proiezioni $(A_1B_1C_1)'$, $(A_1B_1D_1)'$ . . . . . $(C_1D_1E_1)'$ delle dieci rette $(A_1B_1C_1)$, $(A_1B_1D_1)$ . . . . . $(C_1D_1E_1)$ sono rette h-ple. Le sei rette D'_1, E'_1, $(A_1B_1C_1)'$, $(A_1D_1E_1)'$, $(B_1D_1E_1)'$, $(C_1D_1E_1)'$ sono contenute nel piano σ_2 sezione di (D_1E_1) con lo spazio considerato. La curva R_1 è proiettata in una curva R'_1 del piano σ_2, dell'ordine

$3\mu+2h$, dotata di un punto μ-*plo* in ciascuno dei tre punti comuni alla $(A_1B_1C_1)'$ ed alle $(A_1D_1E_1)'$, $(B_1D_1E_1)'$, $(C_1D_1E_1)'$. La R'_1 essendo razionale possiede altri

$$\frac{1}{2}(3\mu+2h-1)(3\mu+2h-2)-\frac{2}{3}\mu(\mu-1),$$

punti doppii, i quali sono punti comuni al piano σ_2 ed alla curva doppia di Φ'_2. Questa curva è dotata di un punto h-*plo* in ciascuno dei punti comuni alle tre rette $(A_1D_1E_1)'$, $(B_1D_1E_1)'$, $(C_1D_1E_1)'$ prese a due a due *) e di altri $2(\mu+h)$ punti h-*pli* su ciascuna di tali rette (n. 42). La curva stessa è dotata di un punto $(\mu+2h)^2$-*plo* nel punto comune alle D'_1, E'_1; di un punto $h(\mu+2h)$-*plo* in ciascuno dei punti dove le D'_1, E'_1 incontrano la $(A_1B_1C_1)'$ e di altri $2\mu-1$ punti $(\mu+2h)$-*pli* su ciascuna delle D'_1, E'_1. Dopo ciò si conosce il numero dei punti d'intersezione della curva in discorso con il piano σ_2, cioè l'ordine di essa, epperò si può calcolare il genere d'una sezione piana qualunque di Φ'_2, il quale risulta così espresso:

$$2\mu^2+2h(7\mu+8h+1).$$

Tale è il genere d'una sezione della superficie Φ_2 con uno spazio a tre dimensioni passante per il punto arbitrario O_0 della curva R_1. E poichè ogni spazio a tre dimensioni di Σ_4, ha punti comuni con R_1, così ne segue che il genere anzidetto è anche quello d'una sezione spaziale qualunque di Φ_2. Adunque, proiettando la Φ_2 da un dato punto di Σ_4, non situato in Φ_2, si ottiene una superficie dell'ordine $1+5(\mu+2h)$ le cui sezioni piane sono del genere $2\mu^2+2h(7\mu+8h+1)$. Essa è dotata di cinque rette $(\mu+2h)$-*ple* e di altre dieci rette h-*ple* formanti con le prime una figura particolare le cui proprietà si possono dedurre della figura costituita dalle rette multiple di Φ_2. La superficie proiezione possiede una curva doppia (il cui ordine si può facilmente calcolare), la quale è dotata di $3(\mu+h)$ punti $(\mu+2h)$-*pli* sopra ogni retta $(\mu+2h)$-*pla* e di $1+2(\mu+2h)$ punti h-*pli* sopra ogni retta h-*pla* (n. 41).

44. È noto (n. 13) come la superficie Φ_2 contiene infiniti sistemi razionali di curve razionali. Fra essi è notevole quello ∞^2 formato dalle curve, le cui imagini, nel piano π_2, sono spezzate ciascuna in una retta e nella relativa curva coniugata nella involuzione [I]. Se la Φ_2 è rappresentabile univocamente, punto a punto su di un piano, anche la [I] è rappresentabile sul così detto *piano doppio*. I lavori pubblicati sulle involuzioni piane di 2° grado **) indurrebbero a credere che esse godano tutte di questa

*) Qui si tien conto di ciò che proiettando da un punto qualunque una superficie Φ_2 dello spazio Σ_4 sopra uno spazio a tre dimensioni, se un raggio proiettante incontra Φ_2 in due punti l'uno r-*plo* e l'altro s-*plo*, per la stessa Φ_2, tali punti si proiettano in un punto unico per il quale passano rs rami della curva doppia che acquista la posizione di Φ_2.

**) Veggansi particolarmente i due lavori del Sig. Bertini:

Sulle trasformazioni piane univoche involutorie (Rend. della R. Acc. di Napoli, fasc. 9, anno 1879);

Deduzione delle trasformazioni piane doppie dai tipi fondamentali delle involutorie (Rend. del R. Ist. Lomb. Serie II, vol. XXII, fasc. XVIII, 1890).

proprietà. Rimane però a rimuovere una difficoltà che si presenta nel caso in cui la involuzione possiede punti fondamentali infinitamente vicini fra di loro. Può darsi che uno studio più profondo delle superficie Φ_2 o delle loro proiezioni sullo spazio ordinario possa condurre a togliere ogni dubbio in proposito. Qui, per tanto, mi limito d'aver presentata la quistione sotto un nuovo punto di vista.

Catania, li 9 Febbrajo 1891.

finita di stampare il dì 26 Aprile 1891.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLA FASE ERUTTIVA DEL VESUVIO COMINCIATA NEL GIUGNO 1891

MEMORIA

di R. V. MATTEUCCI

(con due tavole)

Presentata nell' adunanza del dì 7 Novembre 1891.

I.

STATO DEL VESUVIO PRIMA DELLA FASE ERUTTIVA, E SUO DINAMISMO

Nelle prime ore della notte dal 26 al 27 Maggio mi trovava in compagnia del Signor Arthur Smith Woodward, paleontologo del British Museum di Londra, sull'orlo craterico del Vesuvio, che, col suo consueto dinamismo non offriva nulla di speciale.

Il cono avventizio, o terminale, sórto sulla superficie di riempimento del grandioso cratere del 1872, era eccentrico rispetto all'apertura craterica di quell'anno e spostato verso N. E. Il cratere attuale, pressochè circolare e imbutiforme, non misurava più di una quarantina di metri di diametro, mentre la sua profondità non superava certo i 25 metri. Esso era in perfetto stato di conservazione con un conetto eruttivo eccentricamente spostato verso Nord, da cui venivano emessi vapori bianchi; a quando a quando, con ritmo di circa 10 a 12 secondi, eiezioni di brandelli e di bombe di lava scoriacea e filamentosa venivano slanciate, obliquamente a Sud, ad un'altezza non maggiore di 35 a 40 metri e ricadevano quasi tutte nell'interno del cratere del cono terminale, nel quale si erano ammassate, costituendovi un vero talus, che mi permise di scendervi dentro e raccorvi qualche pezzo di scoria incandescente.

Da alcune poco vistose fumarole, situate tutte nel recinto craterico del 1872, e specie sulla parete occidentale del cono avventizio, si aveva sviluppo ordinario di anidride solforosa sotto leggiera pressione. Tutto ciò nella massima tranquillità relativa, senza che nessun fenomeno allarmante nè caratteristico potesse far presumere un imminente parossismo.

Tre giorni appresso, il 30 Maggio, fui nell'Atrio del Cavallo, dove mi aggirai raccogliendo qualche campione delle lave del 1872 ed alcune piccole bombe dello stesso anno. Mi trovai dunque per tutta la giornata a Nord del cono vesuviano; ma nulla di straordinario avvertii sul suo fianco, nel settore compreso fra il crepaccio del 1872 e le piccole bocche del 1834.

La notte seguente, nelle ore mattutine del 31, salii di nuovo il cono vesuviano in compagnia del Professore Bassani, ed ebbi a notare una sensibile recrudescenza.

Nel cratere del cono avventizio erano avvenuti diversi mutamenti. Il suo orlo si era alquanto allargato dal lato Nord per il parziale franamento della parete interna, causato dall'urto continuato delle eiezioni che venivano slanciate obliquamente verso Sud dal piccolo cratere interno, tuttora eccentrico. Giunto fino al ciglio della parete occidentale, non mi riuscì vedere l'interno del cratere, stante la considerevole abbondanza dei vapori, dalle dimensioni del cui getto potevasi per altro ben argomentare che la bocca interna al cratere doveva essersi allargata anch'essa. Le eiezioni di scorie infuocate avvenivano ad intervalli più lunghi che quelli della notte dal 26 al 27, ma l'altezza a cui giungevano era forse di 45 a 50 metri dall'orifizio [1]).

Nei sei giorni seguenti il Vesuvio, per quanto sia a mia conoscenza, non presentò ulteriori mutamenti, e l'attività si mantenne press'a poco tal quale l'abbiamo riscontrata la mattina del 31 Maggio; senonchè da Napoli in questi sei giorni mi fu dato notare alcuni sbuffi di fumo nero, indizio sicuro del continuato franamento delle pareti nell'interno del cratere.

In mezzo a tanta apparente tranquillità e senza fenomeni precursori, ove non si voglia tener conto degli intensi terremoti che commossero gran parte dell'Italia settentrionale e media nella notte dal 6 al 7 Giugno [2]), una eruzione doveva scoppiare, e scop-

[1]) Forse è con tale iniziato allargamento della bocca interna al cratere terminale che si trovò in diretta relazione un mutamento ivi avvertitosi il giorno appresso e del quale ci parla il Dottor Lavis (H. J. Johnston-Lavis, *L'eruzione del Vesuvio del 7 giugno 1891* — Rassegna delle Scienze geologiche in Italia — Redattori M. Cermenati e A. Tellini — Roma, 1891), ossia che « .... Il lunedì, 1° giugno, quattro bocche si sono formate intorno all'apertura centrale, in fondo al piccolo cratere del cono d'eruzione ».

[2]) Anche al Prof. Palmieri non isfuggono i terremoti del 7. Nella sua comunicazione al « *Roma* » dell'8 Giugno, accennando ad una maggiore agitazione che pare abbiano mostrato in quest'epoca i sismografi dell'Osservatorio vesuviano, così si esprime: « È singolare che questo piccolo incremento d'intensità sia stato preceduto da terremoto in qualche Provincia lontana ».

Per quanto l'Illustre P. F. Denza non trovi alcun legame fra l'attuale eruzione del Vesuvio ed il terremoto che la precedette di appena 16 ore, piacemi riportare quasi per intero il suo pregevole articolo pubblicato nel « *Roma* » il 17 Giugno, sotto il titolo « *Il terremoto del 7 Giugno* ». Egli dice: « .... La commozione del suolo avvenuta la notte del 7 corrente è una delle più estese che si siano avute da molti anni in Italia. Essa occupò tutta l'Italia settentrionale, propagandosi dall'estrema provincia di Belluno in tutto il Veneto, compreso il Trentino, nella Lombardia, non esclusa la Valtellina, nel Piemonte, nell'Emilia, sino al territorio bolognese e nelle Marche, nella Liguria specialmente di Levante, e in Toscana fino a Firenze e Pistoia. Invase tutte le pianure e penetrò nella valle delle Alpi e dell'Appennino settentrionale. Più a mezzodì, come a Roma, Aquila e altrove, fu avvertita dai soli strumenti sismici. Il movimento perciò abbracciò un'area larga circa 6 gradi di longitudine e 5 di latitudine. La zona più fortemente scossa, che fu come il centro del moto, è posta nella provincia di Verona, dalla città capoluogo a Tregnago e dintorni. Al Nord l'urto fu ancora forte, e andò diminuendo più rapidamente verso il Sud. Dalle notizie raccolte finora fu il luogo più meridionale in cui la scossa fu avvertita da persone. Nei luoghi di maggiore scuotimento, e sopratutto a Tregnago e nelle vicinanze, l'intensione della commozione fu grande e disastrosa, e la maggiore che in questo secolo siasi avvertita nel Veronese.

piò infatti nel pomeriggio del 7 [1]).

Avendo avuto modo di seguirla nella sua variabile attività e nel suo progresso, ho potuto riunire materiale sufficiente alla compilazione di queste brevi note. E, poichè ritengo di grande interesse il fissare per mezzo di disegni, e possibilmente anche di fotografie, la esatta memoria dei fenomeni che si svolgono nella vita di un vulcano, ho aggiunto alla descrizione delle osservazioni fatte una carta destinata a dare un'idea della ubicazione delle attuali colate, della progressiva loro espansione, della estensione complessiva delle lave eruttate nel corso di pochi mesi in questa piccola fase, nonchè della posizione relativa delle bocche d'eruzione.

Tutto ciò fu da me riportato sulla carta al 10.000, rilevata e disegnata dagli Allievi del nostro Istituto Geografico militare negli anni 1875-76.

Aggiungo inoltre quattro fotografie, nelle quali trovasi riprodotto ciò che di più interessante si avvertì in questa fase eruttiva [2]).

Fin dal 31 Maggio, come ho detto, avvertii il degradamento alla faccia interna della parete del cono avventizio, e da quel giorno pare che tutta la parete sia andata mano a mano disfacendosi, ma abbastanza lentamente, e gli sbuffi di fumi neri che di quando in quando si vedevano anche da Napoli stanno appunto ad attestarci la lenta ma graduale rovina dell'orlo craterico. La più vistosa demolizione, per altro, ebbe luogo dalla parte Nord, talmentechè sull'orlo craterico settentrionale non era, in questi ultimi tempi, prudenza il salire. Io aveva inoltre osservato che le scorie non venivano proiettate verticalmente ma obbliquamente da Nord a Sud. Il piccolo craterino esistente nell'interno del cono avventizio avanti dell'attuale parossismo era, come abbiamo visto, eccentrico dal lato Nord.

Furono rovesciate case, spezzate porte, divelti muri e via dicendo.... La scossa principale, secondo le migliori informazioni, avvenne verso le 2 e minuti 4 dopo mezzanotte. Essa fu preceduta da un'altra più leggera poco dopo un'ora antimeridiana, e seguita da altre parecchie, come suole avvenire in questi casi di scosse violenti ed improvvise. Il movimento fu generale ondulatorio, nella direzione prossimamente da NE. a SO; esso però, come per ordinario, andò congiunto a sussulti più o meno forti, specialmente nei luoghi di maggiore energia; in molti dei quali venne sentito rombo di diversa intensità... ».

Il Prof. A. Goiran, Direttore dell'Osservatorio geo-dinamico di Verona, nel dare dettagliate notizie su questo disastroso terremoto (A. Goiran, *Il terremoto veronese del 7 Giugno 1891* — Rassegna delle Scienze Geologiche in Italia — Redattori M. Cermenati e A. Tellini — Anno I, Fasc. 1. e 2.; Roma, 1891) dice: « La scossa.... non sopraggiunse d'improvviso, ma fu preceduta da importantissimi fenomeni .... Manifestazioni preannunziatrici si verificarono nei giorni 4, 5, 6 Giugno non solo nella regione che doveva essere sede del fenomeno stesso, ma in altre pure assai discoste ».

[1]) Senza entrare nella quistione se esiste o no una corrispondenza fra l'attività dinamica del Vesuvio e quella dell'antico cratere della Solfatara, presso Pozzuoli, sembrami degna di nota la coincidenza avvertitasi in quel cratere durante l'attuale eruzione vesuviana (L. Palmieri, *Il Vesuvio e la Solfatara contemporaneamente osservati.*—Rendiconti Accad. d. Sc. Fis. e Mat., Sez. 2, Vol. V, Fasc. 6. — Napoli, 1891), consistente nell'aumento di 2° nella temperatura di un'acqua termo-minerale di un pozzo sorgivo poco lontano, e nel graduale innalzamento di temperatura (fino a 106°) del sottosuolo.

[2]) Colla massima compiacenza colgo l'occasione per ringraziare di vero cuore pubblicamente i Professori A. Scacchi e F. Bassani per i sapienti ed amorevoli consigli datimi; il Prof. L. Palmieri, Direttore dell'Osservatorio vesuviano, per le facilitazioni procuratemi nelle mie gite; i Professori A. Oglialoro ed A. Piutti, Direttori dei Laboratorii di Chimica generale e Chimica farmaceutica, nei quali eseguii parte delle mie ricerche; e il Prof. G. Vigliarolo per aver messo a mia disposizione le fotografie da lui prese, in mia compagnia, nell'Atrio del Cavallo.

Non è improbabile che tutti questi fatti fossero intimamente collegati con l'aumento di attività da cui avrebbero potuto direttamente ripetere la loro origine ed il loro modo d'essere.

Secondo alcuni abitanti dei paesi vicini al Somma-Vesuvio, si avvertirono leggieri tremiti e qualche rumore setterraneo nelle ore che precedettero lo scoppio della eruzione, ossia dalle 3 alle 6 pomeridiane del 7 Giugno.

Il chiarissimo Palmeri, Professore di Chimica generale alla R.ª Scuola Superiore d'Agricoltura in Portici, al quale mi sono rivolto per venire ad esatta conoscenza dei fenomeni precursori dell'eruzione attuale, ed a cui rendo i miei più sentiti ringraziamenti, mi forniva, con la più cortese sollecitudine, informazioni in proposito, avute specialmente dal Signor G. De Luca di Resina, proprietario di importanti e proficue escavazioni di lave per uso di costruzioni e di lastrico. Il Signor De Luca, cui pure ringrazio vivamente, scriveva al Prof. Palmeri che uno dei suoi incaricati, il quale nelle ore antimeridiane del giorno 7 Giugno si trovava presso il Vesuvio, in una sua cava, osservò che il vulcano non emetteva quasi più vapori, solo di tanto in tanto coll' intervallo di 10 a 15 minuti buttava fuori un fumo denso, nero, di ceneri, e seguito immediatamente dai vapori bianchi ordinarii.

Il Signor De Luca poi aggiunge altri particolari fornitigli da una guida vesuviana, certo Michele Cozzolino, il quate in quel giorno fu sul cratere per accompagnarvi diversi visitatori. Egli, il Cozzolino, asserisce che la mattina del 7 alla levata del sole, verso le ore 4 $^1/_2$, sprofondò da un lato, per circa una metà, il cono avventizio che riposa sulla superficie di riempimento del cratere del 1872; che contemporaneamente si udì nell'interno del vulcano un rumore sordo « come per lo sprofondarsi di una grande montagna »; che da quel momento cessarono le eiezioni di scorie incandescenti e si originarono moltissime fumarole nella parete superstite del cono avventizio; e che in questo stato continuò per diverse ore del giorno l'attività della montagna.

Alle ore 5 $^3/_4$ pomeridiane di questo stesso giorno la tensione dei gas imprigionati nel laboratorio vulcanico divenne massima e, non potendo aver più libero sfogo dalla bocca terminale, già assai ostruita dal crollo continato dell'interno del cono, trovò il suo effetto utile esercitando la pressione in senso laterale, ed il gran cono si squarciò [1]).

Il piano verticale, secondo cui si è stabilito lo spacco, è diretto press'a poco da N. a S. con leggiera deviazione a N. O.-S. E. Quantunque esso passi per l'asse di eruzione e sechi necessariamente il cono secondo i suoi lati, preferisco tuttavia adottare un piano verticale anzichè una generatrice, onde esprimere l'attuale modo di squarciatura; tanto più che non fu in uno solo, ma nei due fianchi Nord e Sud che si stabilì il crepaccio.

La rottura poi, oltrechè non avere interessato il cono dal solo fianco settentrionale, non è nemmeno costituita da un crepaccio unico. Le fenditure tutte seguono i lati

[1]) Il Prof. Palmieri che già annunciava una legge sulla corrispondenza tra le fasi lunari ed il risveglio nelle attività vulcaniche (di questa legge il Prof. Palmieri parla in molti dei suoi scritti), avendo osservato che la maggior parte delle conflagrazioni vesuviane si verificò nel novilunio o nel plenilunio, e che i più forti incrementi si avvertirono nell'epoca delle sigizie (*Il Vesuvio e la sua Storia* — Spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei, 1887), fa notare come anche questa fase eruttiva si sia trovata in perfetta coincidenza con l'ecclissi del 7 Giugno. (*Ripetizione, nel dì 7 Giugno di questo anno, dei fenomeni notati nello scorso anno il 17 dello stesso mese, all'Osservatorio vesuviano, in occasione delle due eclissi solari avvenute in detti giorni.* — Rend. d. R. Accad. d. Sc. Fis. e Mat., Sez. 2, Vol. V, fasc. 6. — Napoli 1891).

del gran cono, ma esse sono molteplici e costituiscono un sistema radiale troppo appariscente per non esserne colpiti appena si ponga piede nella regione commossa. Non si può dunque in alcun modo parlare di fenditura senza annettere a questa parola il senso più lato.

L'asse eruttivo, epperò la direzione delle forze tensive, non coincidendo in quegli ultimi tempi con l'asse del cono, ma essendo rispetto ad esso alquanto spostato a Nord, la tensione doveva naturalmente esercitarsi maggiormente sulla parete settentrionale che opponeva resistenza minore. Perciò la direzione del piano di squarciatura è quasi rigorosamente, come si è detto, quella di N. S., ossia quella stessa direzione, secondo cui si determinarono rispettivamente nei fianchi Nord e Sud i crepacci degli anni 1868 e 1885. La perfetta corrispondenza con i detti crepacci mi fa ammettere che la fenditura praticatasi quest'anno non sia che la riapertura degli squarci preesistenti che si verificarono in quegli anni [1]).

L'odierno crepaccio dal lato Sud è seguìto da molte altre screpolature di minore importanza, che costituiscono nell'insieme un vero sistema di fenditure radiali. Quivi, dal suo aspetto, si potrebbe chiamare più propriamente col nome di frana, giacchè la regione fratturata è della larghezza di una quarantina di metri e si prolunga in basso per circa m. 100. — In questo sistema il crepaccio mediano, presso l'orlo craterico del 1872, è di m. 0.80 a m. 1 di larghezza, e si va mano a mano restringendo nell'abbassarsi. Oltrepassato un centinajo di metri — e perchè il materiale incoerente che ivi si trova si oppose ad una netta e marcata scissione, e perchè colla sua caduta andò a riempire questi crepacci — essi non sono più visibili all'esterno.

Dal lato Nord all'incontro, dove l'impulso fece maggiormente breccia per la compattezza e tenacità del materiale costituente la parete conica, l'attuale spacco presenta il massimo interesse, e di questo solo, che chiameremo crepaccio settentrionale, intendo occuparmi. — Esso, all'altezza dell'orlo craterico del 1872, è della larghezza di m. 0.70 - 0.90, e raggiunge la massima dimensione dove avvenne il primo trabocco lavico. In questo punto l'ho riscontrato di m. 1,30 - 1. 60. Quivi potei scendere comodamente; ma nulla vidi senonchè un rovinìo di massi più o meno voluminosi, precipi-

[1]) Il crepaccio formatosi nel 1868 non rimase per molto tempo visibile, giacchè la lava del 1871 lo ricoprì, come sempre sogliono fare le lave allorchè vengono riversate e spinte sopra anfrattuosità su cui sono costrette a passare. Ma che tale spaccatura si sia determinata in quell'anno lo attesta il Prof. Palmieri nel suo interessante lavoro « *Il Vesuvio e la sua storia* ». A pag. 26, parlando del periodo eruttivo 1867-68, dice che « al mezzo Novembre del 1868 si aprì una nuova fenditura al lato settentrionale del cono, la quale aveva la sua maggiore ampiezza nell'Atrio del Cavallo, ove si formarono ben presto parecchi coni avventicci, allineati fra loro, con emissioni di lave molto copiose, le quali, versandosi nel Fosso della Vetrana, e da questo in quello di Faraone, superata la sinistra sponda di esso, devastarono la fertile ed amena contrada detta delle Novelle ». E che questa spaccatura abbia perdurato fino a questi ultimi anni allo stato di galleria coperta, che percorreva longitudinalmente quasi tutto il cono vesuviano, ne fanno fede alcuni individui di San Sebastiano (paese a N. O. del Monte Somma), i quali per raccorvi delle sublimazioni di cloruro di sodio, che vi si trovava in grande abbondanza, vi penetravano scalandosi giù per un profondo dirupo formatosi fin dallo stesso anno nell'Atrio del Cavallo, in prossimità del piede del cono, e risalendolo per quasi tutto il suo fianco.

Nell'anno 1885 nel fianco meridionale del cono si stabilì una fenditura con relativo riversamento di lava in corrente, che, dirigendosi verso Boscotrecase, attraversò la valle Pedemontina (H. J. Johnston-Lavis, *Diario dei fenomeni avvenuti al Vesuvio da Luglio 1882 ad Agosto 1886*. Spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei, 1887).

tati là dentro nel momento dello scoppio e arrestati, nella loro caduta, dalle sporgenze delle pareti stesse o dal contrasto reciproco. Non solo al fondo ma neppure più in basso che 10 o 15 metri ho potuto spingervi lo sguardo. Al di sotto di questo punto esso non si mostra più alla superficie, ma resta disegnato dalle altre bocche di fuoco. È dunque tutt'altro che una non interrotta apertura.

Le comunicazioni stabilitesi coll'esterno meritevoli d'essere più davvicino esaminate, per aver preso parte veramente attiva nell'eruzione, sono cinque. Esse però non sono isolate, ma bensì riunite fra loro mediante una serie di fenditure minori tutte allineate, che nel loro complesso seguono il generale andamento della squarciatura, e che anche nella massima attività non furono che semplici fumarole [1]).

Alla stessa ora in cui si stabilì lo squarcio, si avvertì alla sommità della montagna a Nord del cono avventizio, e precisamente fra il piede del detto cono e la reliquia di parete craterica del 1872, una colonna insolita di copiosissimi fumi, accompagnati da ceneri in grande quantità, la quale usciva da un'apertura che, fin dal suo nascere e nella sua breve vita, si costituì a semplice fumarola. Questa è certamente l'apertura di cui parlano i Dottori H. J. Johnston-Lavis e L. Sambon [2]), e che nella carta annessa è da me rappresentata con la lettera *A*.

Quivi al primo getto di fumo nero ne seguirono, quasi senza interruzione, alcuni altri, e subito dopo, come pure nel cratere, vi successe una calma quasi perfetta, che si continuò appena per venti minuti, e durante la quale non si ebbero ad avvertire che pochi vapori bianchi innalzantisi come due colonne: dal cratere la più vistosa, e a Nord di questo l'altra.

Dopo mezz'ora appena, alle 6 ¼ pomeridiane, si aperse una bocca laterale sul fianco Nord del cono vesuviano, ma sensibilmente più ad occidente dell'apertura che presentò la prima manifestazione.

Questa seconda apertura (che nella carta è indicata con *B*) si trova a 990-1000 metri di altitudine, e quindi corrisponde press'a poco al livello del fondo craterico del 1872. Appena apertasi, ne vennero fuori densi e copiosi vapori bianchi come da enorme fumarola, e contemporaneamente cominciò l'emissione della lava, che fin dapprincipio si costituì in due distinte colate, le quali, guardate dall'Atrio del Cavallo, presentarono nel loro complesso la forma di un *V* rovesciato.

Quella orientale si diresse verso la Punta del Nasone (cima più alta del Monte Somma: m. 1137), e l'occidentale verso i Cognoli di Trocchia, deviando poi in basso sensibilmente ad oriente. Quella orientale fece ben poco cammino, giacchè poco dopo di aver raggiunto il piede del Gran Cono si espanse in diversi rami e si arrestò. Probabilmente la stessa vita ebbe quella occidentale, giacchè la sera dell'8 alle ore 6, quando io giunsi là col Prof. Bassani, fummo ancora in tempo a trovare incandescente la

[1]) Il crepaccio è esattamente della lunghezza del lato del gran cono ed è rappresentato, nell'annessa tavola da una linea a zig-zag, la quale riunisce le bocche eruttive che hanno preso parte più o meno attiva all'attuale parossismo. — Quante volte nella genesi dei filoni vulcanici non si osserva un fatto paragonabile a questo? Quante volte non si nota che un filone verticale anche di vistosa potenza viene tutt'ad un tratto a mancare per ricomparire più in alto e più in basso? Ora si tratta anche qui di un filone in via di formazione che, nella sua insinuazione attraverso il fianco vesuviano settentrionale, presenta molte soluzioni di continuità.

[2]) *Corriere di Napoli*, 10-11 Giugno 1891.

parte più lontana di questa colata, che però durante la notte si raffreddò tanto che verso le 2 del mattino non era più visibile.

Come ho detto, quivi la spaccatura ha raggiunto la massima sua larghezza di metri 1.30 - 1.60, ma non è allo stato di semplice spacco che si presenta la regione d'uscita delle due prime colate. La violenza dell'urto prodotto dalla massa fluida erompente determinò alla superficie del cono ed all'altitudine compatibile coll'altezza della lava nell'interno, uno sfiancamento o erompimento concavo della larghezza di 30 metri, che ha l'aspetto di un dirupo, ma che a prima vista potrebbe essere confuso con un piccolo cratere laterale. Si è facendosi strada attraverso gli orli orientale e settentrionale di questa insenatura che si riversarono all'esterno le due colate laviche [1]).

Quivi il trabocco dev'essere stato della massima violenza, giacchè vi si vedono distaccati e spostati grossi blocchi di roccia appartenenti alle colate del periodo 1883-84, che si erano riversate su tutto il fianco settentrionale del cono, e attraverso le quali si è fatta attualmente strada la lava per la durata di due ore circa. In queste due colate si verificò la maggiore velocità che abbia raggiunto la lava in questa eruzione, specie prima di guadagnare l'Atrio del Cavallo. Se non vi fosse la prova della nostra testimonianza oculare, che dopo poche ore esse erano completamente ferme, e che per di più, dopo 8 ore dal principio della loro emissione, la lava sgorgante da aperture più basse vi si è potuta riversare sopra, vi sarebbe sempre quella, assai parlante, dell'aspetto della lava, che col suo esiguo spessore (perfino di 2 cm.) e coll'avere agglutinato frammenti di lave preesistenti e lapilli, in modo da costituire una vera breccia vulcanica, mostra la sua massima scorrevolezza. E se si pensa alla grande fluidità che doveva caratterizzare questa lava, ed alla forte inclinazione (27°) della parete conica vesuviana, e tenendo debito conto della pressione esercitata dalla colonna fluida dell'interno del cono, si trova a priori la spiegazione della maggiore velocità, la quale doveva necessariamente diminuire allorchè, nel suo avanzamento a Nord, la massa fluida incontrò un terreno assai meno inclinato (15°).

Queste due colate hanno investito una regione che, durante l'attuale parossismo, andò pure soggetta a moti intestini e fors'anche a pressioni interne bastantemente violenti. Talmentechè, specie ad oriente di esse colate, dove potei rimanere per un paio di ore, osservai che le lave preesistenti erano state qua e là screpolate di recente. Le screpolature, come sempre succede, si sono praticate in ogni senso, ma la generale loro direzione fu per lo più quella dei lati del cono. Sono larghe da pochi millimetri a 10 o 12 e anche 15 centimetri. Che siano recentissime, lo attesta il loro aspetto. Essendo la lava costituente il suolo screpolato ricoperta da materiali detritici, come lapilli e sabbie, per uno spessore di 2 a 10 cm., ne viene che, in corrispondenza delle fessure, il materiale incoerente soprastante, per la parziale sua caduta nelle fenditure stesse, presenta altrettanti solchi.

Queste fenditure con ogni probabilità avvennero alle 5 $^3/_4$ del giorno 7. Nei due giorni seguenti di mia permanenza non vi notai nessun allargamento nè restringimento; non intendo però asserire che siano rimaste in seguito tutte stazionarie. In alcune di esse avvertii leggiero svolgimento di vapor d'acqua e in altre solo alta temperatura.

[1]) Desidero a tal proposito far notare come, benchè a brevissimo intervallo di tempo, la colata diretta verso la Punta del Nasone, che scaturì ad un livello sensibilmente più alto, debba certamente aver preceduto l'altra.

Quanto alle altre aperture stabilitesi inferiormente a quella delle 6 $^1/_4$, non posso che servirmi delle parole del Prof. Bassani [1]), il quale si trattenne meco nell'Atrio dalle 6 alle 8 pom. del giorno 8. Egli così si esprime: « . . . . . tre bocche si sono aperte alla base del cono vesuviano . . . . . La prima di queste bocche, un po' più elevata delle altre, ha mandato fuori una colata di lava, che la sera dell'8, verso le ore 8, era già superficialmente rappresa ».

Non saprei dire, neppure con approssimazione, l'ora in cui da questa bocca cominciò l'emissione della lava, la cui corrente si è immedesimata e confusa con quella occidentale della bocca apertasi alle 6 $^1/_4$. Probabilmente si aprì alla stessa ora, ma certo si è che la sera dell'8 la sua attività cessò per non ridestarsi più. Si trovava a circa 900 metri di altitudine, ed è indicata nella carta con la lettera *C*.

Il Prof. Bassani [2]) così continua: « . . . . . Dalla seconda, un po' più bassa (875 metri sul livello del mare), sgorga tuttora una lava non molto fluida, che peraltro, all'ora predetta, correva, nel principio del suo cammino, con una velocità non minore di un metro al secondo, rallentandosi molto notevolmente in seguito, e spingendosi verso la base del Somma, dalla quale alle 10 pom. distava circa ottanta metri. Questa colata, all'origine, si mostra alimentata da sei piccole fenditure vicine fra loro (*D*). Le lave sgorganti da ciascuna di esse però si seguono per modo che non sono discernibili le une dalle altre, e formano, può dirsi, una colata unica. La terza bocca (*E*), anche più bassa (ad una altitudine di 830-835 metri), manda lava che percorre l'Atrio del Cavallo quasi parallelamente alla precedente, dirigendosi verso il Somma, senza però raggiungerlo ».

La lava che fluiva da questa bocca e che scorreva per entro un canale con sentita pendenza a Nord, la cui larghezza era approssimativamente di 4 a 5 metri, era scorrevolissima (per quanto uno dei caratteri di questa eruzione sia la poca fluidità della lava), e presso la sua uscita possedeva anch'essa la non comune velocità di 1 metro al minuto secondo. Tale velocità diminuiva d'assai coll'allontanarsi della massa fluida dalla bocca, tantochè, a 40 o 50 metri da questa, la lava non percorreva che un paio di metri al minuto primo.

Alla distanza a cui dovetti arrestarmi, per non essere soffocato dalle dense emanazioni di anidride solforosa e di gas acido cloridrico, non mi fu possibile determinare neppure con approssimazione la portata di quella corrente; ma credo non allontanarmi soverchiamente dal vero considerandola di uno spessore variabile fra i 30 ed i 50 centimetri. Questa corrente per un certo tratto, pure scorrendo parallelamente ed a contatto di quella proveniente dalla serie di sei bocche, di cui si è tenuto parola, era da essa indipendente; ma alquanto più in basso si univano e si mescolavano i loro materiali, tanto da ridurle ad una corrente unica, che acquistò una larghezza complessiva di m. 150, nel punto dove faceva gomito, volgendosi verso occidente. Da informazioni gentilmente favoritemi dal Signor Enrico Treiber, Ingegnere-Ispettore della Funicolare vesuviana, risulta che l'emissione della lava dalla bocca più bassa (*E*) e dalle sei aperture costituenti la serie *D* è cominciata alle ore 2.20 antimeridiane del giorno 8.

Considerando come unica apertura la serie *D*, il numero delle bocche, per le quali si è manifestata questa nuova attività, ascese a cinque. E mentre tutte si trovano lungo

[1]) *Corriere di Napoli*, 10-11 Giugno 1891.
[2]) l. c.

la linea della preesistente fenditura del 1868, la 4ª e la 5ª (*D* ed *E*) corrispondono al dirupo a cui ho accennato, nel quale si raccoglievano ingenti sublimazioni di cloruro sodico. Per quanto risulta da notizie attinte a tal proposito, questo dirupo non sarebbe stato che la bocca eruttiva del 1868 [1]).

Passerò ora ad una succinta descrizione dei fatti osservati a più riprese, quando ebbi agio di esservi io stesso presente.

II.

DIARIO DEI FENOMENI AVVERTITISI DALL'8 GIUGNO AL 15 NOVEMBRE

Giugno 8. — Dalle 6 alle 8 pomeridiane, fumi densissimi con ceneri copiose dal cratere terminale; poi periodo di tranquillità, che dura tutta la notte. La fenditura, al disopra della bocca delle 6 $^1/_4$, è disegnata da 5 fumarole, tutte allineate, e che spandono abbondanti vapori bianchi. Delle bocche apertesi il giorno avanti, non sono in eruzione che quelle della serie *D* e l'altra più bassa (*E*). Tanto le prime quanto la seconda sono larghe fenditure a livello del terreno, di forma grossolanamente ellittica, aventi l'asse maggiore di 2-5 metri diretto nel senso S. N., ripiene di lava che rigurgita copiosa tranquillamente, mentre piccole eiezioni di materia fusa vengono spruzzate dalla sua superficie, e i rumori di vapori sprigionantisi da anguste aperture, assordano. La temperatura della lava è al calor bianco non abbagliante. Le due correnti alimentate dalle bocche *D* ed *E*, costituite in colata unica, deviate dalla direzione N, progrediscono a N. O. La lava uscita da queste bocche, avendo percorso una curva di m. 575 in 20 ore, ha raggiunto la velocità media di m. 28.75 all'ora [2]).

Giugno 9. — Ore 3 antimeridiane. Dalla cima del Monte Somma lo spettacolo della distesa della lava incandescente è veramente incantevole. Alle ore 3 $^3/_4$ il cratere terminale dà nuovi segni di vita con pochi getti di denso fumo, e quindi vapori bianchi. L'apertura a Nord di esso (*A*), emette vapori in gran copia. A volte i getti sono isocroni, a volte i fumi neri ed i vapori bianchi si seguono l'un l'altro senza regola appariscente. Dalle 11 ant. all'1 pom. mi trovo nell'Atrio del Cavallo. Nella colata pochissimi mutamenti. Le bocche di fuoco sono delle stesse dimensioni, e la massa fluida ha un'eguale velocità che nella sera precedente. Maggiore sviluppo di gas solforoso, e vapor d'acqua abbondantissimo.

Giugno 10.—Alle ore 4 ant. le fumarole che esistevano parecchio al di sopra dell'apertura *B* non si avvertono più, e ne esistono altre 3 molto più vicine alla detta apertura, come pure se ne vedono 2 al di sotto e più vicine alla serie *D*. Alle 5 l'attività al cratere terminale è aumentata rispetto alla sera avanti: s'innalzano due colonne, una verso S. di fumo nero ed una verso N. di densi vapori bianchi. Questa corrisponde al punto

[1]) Anche questa volta il Vesuvio ha voluto dimostrare che le sue fenditure si manifestano dall'alto al basso (L. Palmieri, *Ultime fasi delle conflagrazioni vesuviane del 1868.* — Napoli — Stamperia Fibreno 1869, p. 5), e che per conseguenza le prime manifestazioni si hanno nella maggiore elevazione, e al di sotto le altre, in ordine cronologico.

[2]) Non disponendo di mezzi onde misurare la velocità delle lave avanzantisi nell' Atrio, vi ho sopperito con le osservazioni fatte direttamente sui fronti delle singole espansioni.

ove si manifestò la prima bocca *A*. — Alle ore 7, dalle sei bocche in serie, solita emissione di lava; però l'espansione più inoltrata del giorno 8 comincia a raffreddarsi alla superficie. I rumori della violenta uscita dei gas si fanno più forti, talvolta imitano dei veri fischi. La bocca più bassa (*E*) rigurgita al solito, e la sua lava si estende anche verso N e NE, ossia verso la Punta del Nasone. Alle ore 10 ½ mi trovo su questa punta. L'attività è aumentata, e dalla cima del Somma si vedono due getti di fumo da due bocche distinte nel cono terminale, tantochè si ha l'impressione di un cratere gemino. Dopo l'emissione forte di fumi neri e lapilli segue sempre l'emissione similmente forte di vapori bianchi, la quale va mano a mano affievolendosi fino ad una nuova boccata di ceneri. Spesso i getti di fumo nero non sono unici, ma sono 2, 3 o 4 e anche 5, che si seguono l'un l'altro con interruzione appena sensibile. Le fumarole lungo il fianco del cono sono diminuite d'intensità. Le espansioni più inoltrate della lava, distano appena 16 metri dal piede del Somma. Dalla sera dell'8 la velocità media dell'espansione N. O. fu di m. 1.56 all'ora, mentre quella dell'espansione N. E. fu di m. 3.44; e in media nelle due espansioni di m. 2.50.

Giugno 15. — Fino alla precedente mia visita la lava veniva eruttata da bocche con orli bassissimi. D'allora in poi cominciò a rapprendersi alquanto materiale lavico su questi orli, sui quali vennero anche a depositarsi e ad agglutinarsi insieme i pochi brandelli di scorie spruzzati ad insignificante altezza. Per conseguenza i suddetti orli crebbero successivamente in altezza e costituiscono oggi dei veri e propri vulcanetti regolari con la loro forma conica, col loro craterino, da cui non sono più eruttate lave in corrente, ma soltanto abbondanti vapori, che si sprigionano producendo un rumore uguale a quello della fuga del vapore acqueo da una caldaia ad alta pressione. Talvolta, sia per l'aumento di tensione dei gas, sia per la maggiore ristrettezza delle aperture donde si sprigionano, quei rumori sibilanti divengono apprezzabili, riducendosi a veri suoni.

Giugno 16. — La notte dal 15 al 16 dalla vetta del Monte Somma si offre ai miei occhi lo spettacolo imponente dell'intera distesa della colata. Questa, benchè in via di raffreddamento nella parte superficiale, si trova tutt'altro che inerte. La crosta, formatasi durante le diminuzioni di efflusso e per azione diretta del contatto coll'aria, incapace di sopportare la pressione su di essa esercitata dalla massa fluente sottoposta, si rigonfia, e infine si squarcia in tutt'i i punti in cui offre minore resistenza. Per tali innumerevoli aperture, stabilitesi attraverso la crosta solida, avvengono altrettanti piccoli trabocchi di lava, le cui colate dirigonsi in tutti i sensi, ma preferibilmente verso il Somma, giacchè in questa direzione sono più facilmente sollecitate, sia per la generale pendenza a Nord dell'Atrio del Cavallo, sia per la spinta iniziale da Sud a Nord della massa fluente. La temperatura della lava è al calor giallo. Fino al giorno 10 la lava avanzò con la velocità media di m. 2.50 all'ora; ma poi, trovato un terreno meno inclinato, avrebbe dovuto subire un certo rallentamento. Si verificò invece fino al 16 un notevole aumento di velocità, che va naturalmente attribuito ad un temporaneo aumento di attività nelle bocche di emissione prima che queste si riducessero allo stato di semplici attive fumarole. La velocità media dal 10 al 16 fu di m. 2.92 all'ora. Sempre dipendente dall'inclinazione del terreno su cui va ad espandersi, la colata ha investito tutto l'Atrio del Cavallo, raggiungendo il piede del Somma. Si è poi anche allargata ad Est e ad Ovest, dando luogo alle diramazioni indicate nella carta. Le fumarole che il giorno 8 erano molto più alte della bocca *B*, e che in seguito si abbassarono tanto, come avvertii il giorno 10, andarono

gradatamente ad abbassarsi ancora e a diminuire in numero e in intensità, tantochè oggi sono del tutto scomparse.

Giugno 24. — Dalle 3 $^1/_2$ alle 4 $^1/_2$ pomeridiane mi trovo sulla Punta del Nasone. Il cono terminale, le cui pareti si vedono molto più demolite che nei giorni precedenti, emette tuttora fumi neri e vapori bianchi da due bocche chiaramente distinte dell'interno del cratere. Il cono avventizio dal lato settentrionale è interamente ricoperto dei soliti prodotti di alterazione delle scorie crateriche e di sublimazione, che lo coloriscono in giallo-citrino e giallo-arancio. Perdura ancora, ma peraltro assai diminuita, l'emissione di ceneri eruttate in gran copia nei tre giorni precedenti 21, 22 e 23 [1]). Fin dalla sera del 15 le bocche D ed E, al piede del gran cono, non presentano più che un'attività solfatarica. Le lave sono per la massima parte ferme. Però, ancora pastose inferiormente, seguitano ad inoltrarsi verso O, scorrendo quiete al disotto della loro crosta solida, come, d'inverno, l'acqua d'un fiume superficialmente agghiacciato. Solo qua e là piccole fumarole.—Dal 16 al 24 le lave raggiunsero, in media, una velocità massima ad E, con percorrenza di m. 0.91 all'ora, ed una minima ad O, con percorrenza di m. 0.36 all'ora.

Luglio 1.—Nelle ore pomeridiane mi reco di nuovo al Vesuvio. L'attività del cratere terminale si dimostra sensibilmente aumentata. Dal mezzogiorno in poi gli sbuffi di fumo nero si seguono in così gran numero ed a così brevi intervalli, che si potrebbe quasi dire si tratti di un sol getto continuato. Alle 6 $^3/_4$ pom. ne osservo un getto enormemente più copioso di quanti ne abbia mai veduti nei giorni precedenti, e che è seguito da altri minori e della stessa portata di quelli che lo hanno preceduto nella stessa giornata. Circa mezz'ora dopo, alle 7 $^1/_4$, un'altra boccata di fumo si innalza obliquamente a S. S. E., dirigendosi fra Boscoreale e Boscotrecase. Questa è assai più colossale dell'altra, e più oscura. Con essa ha termine, per questa sera, la serie dei getti di fumo. Malauguratamente, insieme alla porzione di parete craterica che frana originando quest'ultimo immenso globo di fumo, precipita nell'abisso infuocato l'infelice Silva Jardim [2]). Alle ore

[1]) Spirando in quei giorni vento di Sud, esse furono spinte a Nord, e, investito l'Atrio del Cavallo e superato il crinale del Monte Somma, si riversarono in tutto il suo versante settentrionale, estendendosi per la regione limitata dalla curva S. Sebastiano — Pollena — S. Anastasia — Somma — Ottaiano — S. Giuseppe. — Avendo in questo giorno risalito il Somma pel suo fianco Nord, da S. Anastasia, ho avuto agio di raccogliere alquanta di questa cenere a diverse distanze dall'asse eruttivo, cioè al piede del Monte presso S. Anastasia, sulla sua cima alla Punta del Nasone, e in due luoghi intermedii a questi; per modo che i campioni possonsi considerare come ceneri lanciate o, meglio, trasportate alla distanza di Km. 1 $^1/_2$, 2 $^1/_2$, 3 $^1/_2$, 4 $^1/_2$. Di esse farò seguire una succinta relazione, formando la loro caduta parte integrante dei fenomeni svoltisi durante questa eruzione.

[2]) Il Dottor Silva Jardim di Rio de Janeiro si era in quel giorno recato a visitare il Vesuvio col suo amico Signor Carneiro De Mendonça. Avido di forti emozioni, volle inoltrarsi fino all'orlo più sporgente del cratere, che da un mese andavasi gradatamente deteriorando, e volle guardarvi dentro; ma il terreno incoerente gli mancò di sotto ai piedi e l'illustre Brasiliano dovette precipitare in quell'implacabile voragine, a cui potè per avventura sottrarsi il De Mendonça. Orfano di madre, di famiglia povera, Silva Jardim si laureava in legge in S. Paulo, e si elevava dipoi alla fama di fecondo oratore e letterato e di distinto pubblicista. Da circa un anno viaggiava l'Europa col suo amico. La morte spaventosa e immatura che lo ha colpito privò dell' affetto paterno la sua famiglia, e Rio de Janeiro di una individualità politica spiccata, giacchè, perseverante e tenace, contribuì molto alla caduta dell'Impero. Trovo in un giornale di Rio (*L'Étoile du Sud* — 11 Luglio, 1891) un episodio saliente della sua vita. Ad alcuni turbolenti furiosi di Angustura, nello Stato di Minos, che minacciavano di bruciargli le cervella, gridò « *tirez, tuez-moi; pour moi la mort c'est un accident de la vie* ».

E le notizie partecipatemi colla massima cortesia dal Sig. Americo de Campos, Console Generale del Brasile a Napoli ed amico del povero estinto, attestano già a sufficienza in quale alta considerazione fosse tenuto il compianto Brasiliano:

nove mi trovo all'Osservatorio vesuviano, di dove si scorgono le lave avanzantisi fin dalla sera del 30 Giugno. La massima tranquillità, cominciata nel cratere alle 7 $^1/_4$, si turba soltanto all'1 $^1/_2$ ant. del giorno 2 con leggiera emissione di vapori.

Luglio 2. — Nelle ore mattutine sono sulla cima del Somma. Lo spettacolo che fino a pochi giorni prima si presentava più attraente, a chi l'avesse osservato dalla Punta del Nasone, si ammira invece dai Cognoli di Trocchia, perchè la lava ha progredito, e la sua parte maggiormente incandescente trovasi appunto di fronte a questi Cognoli. Le espansioni orientali della colata lavica, ferme fin dal giorno 24 Giugno in cui ne tracciai i limiti, sono già raffreddate.

Quelle ad occidente seguitano sempre ad avanzarsi e vi si osservano ancora alcune poche fumarole, la cui brevissima vita basterebbe da sola a farci giudicare dell'esiguo spessore della colata. Questa ha percorso, dalle bocche di eruzione *D*, circa m. 1300. Il suo fronte di avanzamento si trova su un terreno sensibilmente più inclinato di quello ove scorreva nei giorni precedenti. Ciò nonostante ne è diminuita la velocità, che in media raggiunge m. 0.80 all'ora. Dal 24 Giugno però la velocità media fu di m. 2.85 all'ora. Tale aumento nella media di tanti giorni deve naturalmente attribuirsi alla maggiore velocità raggiunta quando la corrente era più ristretta. La sera il fronte di avanzamento è molto frastagliato e in complesso misura 74 metri. La temperatura della lava è al calor rosso. Senza tener conto del crollo avvenuto prima dello squarcio del gran cono, il franamento del cono avventizio si è verificato dal 16 al 24, e specie nei giorni 21, 22 e 23, su più larga scala che dal 7 al 16 Giugno; ma la massima demolizione, dal principio di questa fase eruttiva, avvenne il 1° Luglio.

Luglio 23. — Dalle 2 del mattino all'1 pomeridiana percorro l'Atrio del Cavallo. La lava ha sorpassato la direzione della Crocella (punta orientale della Collina dei Canteroni) e, infilatasi nel Fosso della Vetrana e sceso il pendìo all'imboccatura di esso, si è alquanto estesa, raffreddandosi nelle estreme diramazioni. La sua pastosità si mantiene pressochè stazionaria, e le fumarole effimere dei fronti di avanzamento si fanno sempre più rare e diminuiscono sensibilmente di attività. Il percorso della colata dal 2 Luglio ad oggi è di m. 850, come si vede indicato nella carta, ed in media si è quindi avanzata di m. 1.68 all'ora. Mi trovo nella mattina presso i conetti formatisi al piede del gran cono. Essi sono costituiti di lava scoriacea a superficie unita e a corde, e totalmente ricoperti da prodotti di sublimazione e di alterazione, di colori svariatissimi. Si presentano così belli ed attraenti che è difficile farsene un'idea senza averli veduti. Essi non misurano più di 3 metri d'altezza, e alla loro base raggiungono al massimo metri 8 di diametro (vedi Tav. II, Fot. 1ª e 2ª). Dalle loro bocche di 10 a 20 cm. di diametro continua l'espulsione di gas solforoso e gas acido cloridrico. Gli altri prodotti volatili si depositano appena che la temperatura è favorevolmente abbassata; e ciò per la massima parte avviene alla sommità, giacchè in cima ai conetti, guardando dentro ai loro craterini, vi si vede ancora la roccia incandescente. La lava adunque che nei primi giorni sgorgava

« Quando giunse al Brasile la notizia della morte del Dottor Silva Jardim, le Camere Federali in Rio de Janeiro sospesero le loro sessioni in omaggio alla sua memoria. La stessa cosa si verificò nella Camera dei Deputati per lo Stato di S. Paulo. — Nel Brasile venne aperta una sottoscrizione a favore della famiglia del Jardim, e fin dai primi giorni si elevò alla somma di centomila Lire, con tutta probabilità di continuare. Tutto il paese restò immensamente impressionato da questo fatto ».

So che il Direttore dell'Osservatorio vesuviano ha intenzione di porre accanto ai nomi delle vittime dell'incendio del 1872 un ricordo della triste fine toccata al compianto Jardim.

da queste aperture, seguita tutt'ora a passare al di sotto, come dentro una doccia che si prolunga fino al punto più lontano della colata. L'attività solfatarica di tali graziose boccucce si mantiene quasi stazionaria, e la lava che sotto fluisce non è forse ancora diminuita di portata.

Luglio 24. — Nelle ore antimeridiane sono sulla sommità del gran cono. Il cono avventizio, nonostante l'enorme demolizione, si presenta poco e quasi regolarmente abbassato (Vedi Tav. II, Fot. 3ª), l'asse eruttivo non essendosi affatto spostato durante questa fase. Il cratere è per conseguenza eccentrico rispetto a quello del 1872, come ebbi occasione di dire pel cono eruttivo, e spostato naturalmente verso N. E. Nel suo giro settentrionale mi si presenta press'a poco circolare, e così pure è a dirsi del suo giro meridionale; ed ha forma grossolanamente ellittica. Il suo asse maggiore, che coincide quasi perfettamente col piano di fenditura del gran cono, mostrasi alquanto più deviato a N. O.-S. E. e misura 140 metri, mentre il minore ho calcolato non possa superare i 120 metri. Le sue pareti sono quasi verticali, salvo quelle a N. e N. O., che sono scavate al disotto; contuttociò la sua forma si può considerare cilindrica. La profondità, per quanto lo comportano osservazioni ad occhio fatte in condizioni così sfavorevoli, è da me valutata 150 metri. Cosicchè la sua capacità è di circa mc. 2.000.000. L'orlo craterico, che raggiunge la massima elevazione a Nord, viene gradatamente ad abbassarsi verso Sud, dove scende bruscamente con ripido pendio. In questo punto, dove la demolizione è maggiormente inoltrata, si parte, per prolungarsi in basso, il sistema di fenditure a Sud. Si è solo da questo lato che si può accedere all'orlo craterico onde dominarne l'ampia voragine (Tav. II, Fot. 4ª). Il getto continuato di fumo densissimo m'impedisce di spingere lo sguardo fino alla parete opposta, e tanto più fino al fondo craterico, dove però mi è dato di constatare la presenza di due bocche distinte situate nella linea N. N. O.-S. S. E., e che, in generale alternativamente, emettono globi di fumo, i quali, dopo un movimento vorticoso e radente la parete (in ispecie a N. e N. O.), s'innalzano nell'atmosfera e piovono all'intorno ceneri. Il crepaccio principale dal lato Nord è in quiete perfetta, mentre dal lato Sud emette abbondanti gas solforoso e cloridrico ad elevata temperatura. Delle fenditure secondarie a N. N. O. ed O. gran copia di vapor d'acqua sotto leggiera pressione, mentre quelle a S. E., S. e S. O. presentano la stessa attività della fenditura principale. Da notizie attinte presso il personale della Stazione superiore della Funicolare vesuviana, risulterebbe che l'emissione di vapori acidi da queste screpolature a Sud ha avuto, in tutto il tempo decorso dal 7 Giugno, un qualche periodo di quiete, che con ogni probabilità doveva corrispondere alle brevi calme avvertitesi nel cratere terminale.

Agosto 14. — Dal 24 Luglio ad oggi, benchè sempre ugualmente voluminosi, si sono venuti mano a mano rischiarando i fumi emessi dal cratere. Spessissimo essi sono tutt'affatto bianchi. Dalle 6 alle 8 pomeridiane mi trovo sul crinale del Monte Somma, da dove osservo nella colata un progresso ad Ovest quasi insensibile. Quivi, l'alimento dalla sorgente essendo stato temporaneamente interrotto, la lava si è raffreddata nelle ultime propaggini e si arrestò. La nuova lava, non avendo potuto incalzare nè aprirsi un varco attraverso quella indurita onde sovrapporlesi, ha dovuto, come sempre succede, cambiar direzione; ed ora, piuttostochè continuare la sua facile discesa pel declivio del Fosso della Vetrana, preferisce impaludarsi nel terreno che precede immediatamente la sua imboccatura, espandendosi in questo punto, come si vede nella carta, a N. O. e a S. E. — Tutto il resto della colata è perfettamente fermo.

Agosto 15. — Durante la notte forti boati dal cratere, che si sentono distintamente dall'Osservatorio, accompagnati da emissione di globi di fumo bianchiccio. Nelle ore mattutine sono sulla sommità del gran cono. I mutamenti che osservo nel cratere non sono di grande entità. Dal giorno della mia ultima visita (24 Luglio) non si è verificato che un piccolissimo franamento nella sua parete settentrionale, tantochè l'asse maggiore che era di 140 metri, è ora di m. 150. Tutto il rimanente della parete craterica si è mantenuto intatto, cosicchè l'asse minore è rimasto di circa 120 metri. La profondità sembrami aumentata e la calcolo di un 180 metri. Le due bocche nel fondo craterico si mantengono tuttora distinte anche con la vicenda dell'emissione dei fumi. Questi, benchè chiari, sono copiosi e impediscono qualsiasi osservazione anche da dove si può accedere all'orlo craterico. I boati uditi da presso il cratere sono così forti che talvolta incutono davvero spavento. Tolte le fenditure secondarie ad O., che svolgono alquanto vapor d'acqua, e quelle a S. O., che emettono ancora vapori leggermente acidi per gas solforoso e cloridrico, tutte le altre non presentano più nessuna attività.

Agosto 16. — Nelle ore antimeridiane mi reco a visitare i conetti formatisi nell'Atrio del Cavallo. Due soli presentano ancora una certa attività, che peraltro anche in questi è assai diminuita. È del tutto cessata la copiosa emissione di vapor d'acqua, tantochè l'anidride solforosa che si sviluppa da uno dei piccoli conetti ed altri prodotti aeriformi, da me non definiti, che si svolgono dall'altro sono perfettamente secchi, e le sublimazioni ed i prodotti di decomposizione delle scorie sono asciutti, ed alcuni di essi ridotti perfino in polvere. I fenomeni osservati, avvicinando alle fumarole sostanze in combustione o incandescenti, ed anche colla semplice percussione, sono di tanto affievoliti che si avvertono appena. Nella notte scorsa la lava ha ripreso il cammino abbandonato fin dal 24 Giugno colle ultime diramazioni a N. E., espandendosi ad oriente in prossimità del Monte Somma.

Novembre 1. — In tutto il tempo decorso dall'ultima mia visita nulla di speciale si è avvertito mai nel vulcano; esso si è mantenuto sempre nella modesta attività che presentava ai primi di agosto. L'uscita della lava non è stata mai interrotta, ma ha assunto sempre più limitate proporzioni. Le fumarole in corrispondenza delle bocche *D* ed *E* non hanno offerto più quasi nessuna attività. Dal cratere, emissione incessante di gran copia di vapori bianchi; fumi oscuri a lunghe intermittenze e con scarse ceneri finissime.

Novembre 10. — La lava che continua a sgorgare dal seno del cono non giunge più ad incalzare quella rappresasi degli estremi fronti che si sono quasi tutti fermati. La sua fluidità si mantiene tal quale l'ho riscontrata pel passato, e quindi la temperatura non ne è presumibilmente abbassata. L'efflusso avviene per piccole e numerose correnti, relativamente assai ravvicinate all'apertura *D*, che sembra sia l'ultima ad otturarsi. La lava quindi non si dilaga più, ma si riversa sopra quella già raffreddata dei mesi scorsi e, così ammassandosi, va crescendo più che altro in altezza. Il terreno guadagnato dalla colata in questi ultimi tre mesi trovasi indicato nella carta. Malgrado l'incessante efflusso del materiale lavico, le pareti crateriche non hanno sofferto ulteriore vistoso crollo, ma è facile congetturare che il loro equilibrio non tarderà molto a rompersi, e il cratere assumerà alquanto più vaste proporzioni.

Novembre 14. — Mi reco a visitare il cratere, le cui pareti minacciano sempre più un'ulteriore demolizione. I boati non si sentono più, ma solo di quando in quando ru-

mori sordi e prolungati come di materiale detritico che precipita. I globi di vapori bianchi abbondantissimi sono talvolta accompagnati, in questi ultimi giorni, da piccoli brandelli di scorie che raggiungono a fatica l'orlo craterico per ricadere di nuovo nella voragine. Dalle fenditure determinatesi a Sud della sommità del gran cono si ha ancora sviluppo di gas solforoso secco e ad elevata temperatura; il crepaccio Nord è disegnato per tutta la sua lunghezza da leggiera emanazione di vapor d'acqua.

Novembre 15. — Nell'Atrio del Cavallo la colata lavica, da come si presenta oggi, non tende ad espandersi ma continua ad ammonticchiarsi. Dei coni-fumarole, di cui alcuni sono figurati nella tavola II, non ne è rimasto che uno; tutti gli altri sono sepolti sotto la nuova lava, che si aggira e si accresce più che altro in prossimità delle bocche *D*; ed anche il solo conetto superstite ha ceduto alla pressione della lava sotto di esso fluente e, come spesso avviene, si è schiantato trasformandosi in un ammasso di rovine, in mezzo alle quali, fra la lava più o meno scoriacea, e in parte alterata dai gas solforoso e cloridrico, ho rinvenuto molto ferro oligisto micaceo. — Lo spessore della colata è variabilissimo: mentre nelle propaggini estreme è spesso anche minore del mezzo metro, nelle parti centrali (ossia nella regione che comprende la bocca *E*) raggiunge la massima potenza. Quivi io calcolo si sia ammassata lava per uno spessore superiore ai 20 metri. E non reca meraviglia questa cifra, allorchè venga raffrontata alle dimensioni degli squarci avvenuti per raffreddamento e conseguente ritiro della massa fluente in alcuni punti anche lontani dalla suddetta regione: uno di questi squarci, ad esempio, raggiunge 8 metri di profondità e 10 metri di ampiezza massima.

III.

LAVA — SUA PETROGRAFIA

Omettendo di parlare delle diramazioni secondarie a cui hanno dato luogo le due correnti principali che, unitesi alla loro uscita, costituirono la corrente unica diretta a N., e quindi piegata ad O., non ho voluto far notare che i soli progressi di questa che scorreva, come quasi sempre avviene, in un canale, i cui argini erano costituiti via via dal materiale stesso fluente.

Il differente aspetto presentato dalle lave appartenenti a diverse eruzioni, ed anche da quelle di uno stesso trabocco, è stato sempre osservato senza che se ne siano ancora potute scuoprire le cause. Io non intendo menomamente contribuire alla risoluzione di questo problema, ma piacemi far notare come nel caso attuale non si potrebbe certo attribuire alla fluidità delle lave l'habitus frammentario o pastoso che esse assumono; giacchè quelle uscite all'esterno dalle bocche *D* ed *E*, e che costituiscono il riversamento distinto nella carta col segno convenzionale del giorno *8 Giugno*, sono eminentemente scoriacee, e si possono paragonare a quelle del 1872; mentre le lave assai più fluide che uscirono dalle bocche *B* e *C*, e quelle (assai meno fluide) che hanno fluito al disotto del suddetto riversamento, sono a superficie unita ed a corde, e si possono paragonare a quelle del 1858 [1]).

[1]) « Le lave che nel 1855 dall'Atrio del Cavallo discesero nel Fosso della Vetrana, ne' primi 15

Nelle diverse gite fatte al Vesuvio durante il descritto parossismo raccolsi campioni della lava emessa a diversi intervalli, come pure il pulviscolo eruttato specialmente nei giorni 21, 22 e 23 Giugno, e parecchi prodotti di sublimazione delle fumarole a cui si ridussero le piccole bocche apertesi nell'Atrio del Cavallo. Di questo materiale faccio seguire una succinta relazione.

La lava emessa in questa fase è per la massima parte di aspetto mammellonare e a corde. Sempre più o meno bollosa, anche quella costituente la regione interna delle colate. Non avendone potuto trovare della compatta, priva affatto di cavernosità, ho creduto superfluo il determinarne il peso specifico.

Essa è prevalentemente leucitica, ed i grandi cristalli di leucite e di augite le impartiscono una tessitura eminentemente porfirica.

Il suo colore abituale, in massa, è il grigio quasi nero, talvolta però i cristalli di leucite sono così ravvicinati fra loro che la roccia assume un color cinereo abbastanza chiaro, una frattura finamente concoide, ed una lucentezza grasso-resinosa.

Magma. — La massa fondamentale, osservata al microscopio, è di un color grigio-ferro-violaceo risultante di un magma vetroso semi-opaco, in cui sono immerse miriadi di microliti degli stessi minerali che costituiscono i grandi cristalli disseminati porfiricamente. Si direbbe che, mentre in complesso è ipo-fanero-cristallina, nella massa fondamentale si presenta cripto e talvolta micro-cristallina. Dalla disposizione e dall'orientamento delle longuliti e delle trichiti risulta una microfluttuazione assai distinta nella massa. Non è raro il caso che veri frammenti prismatici di cristalli siano stati influenzati dal movimento del magma a cui dovettero partecipare, e, compatibilmente alle loro dimensioni, si siano disposti essi pure in fluttuazione. Questo fatto l'ho notato specialmente su frammenti tabulari di feldispato.

Leucite. — Il minerale costituente per eccellenza è la leucite, che è di due generazioni distinte. Alla prima appartengono i grandi individui, spesso a contorni rettilinei, ma il più delle volte smangiati, corrosi e riassorbiti in parte dal magma che li circonda e che assume in tali condizioni la più decisa struttura fluidale. Screpolature prodotte da azioni meccaniche vi si osservano in tutte le direzioni, senza che ne trasparisca alcuna legge; spesso esse sono riempite di massa fondamentale, talvolta di una sostanza di un verde più o meno intenso, che ritengo per pirosseno augite.

Nell'interno di molti cristalli si presentano inclusioni, regolarmente orientate, disposte in zone parallele alle facce; si tratta in generale di particelle vetrose, di frammenti di cristalli di augite e, benchè raramente, anche di inclusioni liquide contenenti talvolta libella. Inclusioni di qualunque natura, disposte in ordine radiale, non ne ho trovate nei miei preparati.

Colori d'interferenza nulli. A nicols incrociati è ancora più evidente che a luce comune la striatura sua propria, che la palesa costituita da tante lamelle parallele a 201 secondo Klein [1]), che la ritiene polisintetica del tesserale, e parallele a 100 secondo

giorni erano frammentarie e per altri giorni furono senza scorie. Quelle del 1858 e 1859 ad eguali distanze dalle bocche sono or dell'una or dell'altra natura, sebbene le frammentarie siano poche a fronte delle altre » (L. Palmieri, *Dell' Incendio vesuviano cominciato il 13 Novembre del 1867.* Atti R. Accademia di Sc. fis. e mat., Vol. IV, pag. 8, Napoli 1869).

[1]) Klein, C., *Optische Studien am Leucit.* Göttinger gelehrte Nachrichten 1884, N. 11, 421-472. Klein C., *Ueber d. Kryst. Syst. d. Leucit u. d. Einfl. d. Warme auf seine opt. Eigensch* (Nachr. Gesell. Wiss. Göttingen, 1884, 6, 129).

V. Rath[1]), che la ritiene tetragonale-mimetica del tesserale. — Tutti gli altri, estratellurici di seconda generazione, come si è sempre riscontrato, sono più piccoli, e non palesano fratture, nè inclusioni disposte in sistemi zonali o radiali, nè indizio di riassorbimenti. Siano, i cristalli di leucite, di prima o di seconda consolidazione, essi presentano sempre distinta la forma del leucitoedro.

Augite. — In cristalli molto sviluppati e accorciati secondo l'asse *c*. Colore abituale, verde più o meno intenso. Nelle lamine sottili preparate dalla roccia si vedono sospesi nella massa fondamentale, e le loro sezioni sono per lo più ottagone (ossia parallele o poco inclinate sul piano degli assi *a* e *b*) od esagone (cioè parallele o con leggiera inclinazione sul piano degli assi *b* e *c*). Non ho riscontrato mai angoli rientranti attribuibili a geminazione.

In molti cristalli d'augite è manifesto l'accrescimento parallelo avvenuto contemporaneamente in tutte le direzioni. Allora si presentano essi costituiti da tanti strati sovrapposti gli uni agli altri e ben discernibili pel diverso loro colore, che varia dal verde bottiglia scuro al verde pisello chiaro. Tale accrescimento si osserva avvenuto uniformemente su tutte le facce. Essendo queste d'altronde nitidissime, e le loro sezioni nelle lamine sottili essendo sempre, almeno in parte, a contorni regolari, qualunque sia l'orientamento dei cristalli rispetto al piano che ne ha costituito la sezione, se ne deduce che essi si generarono in un ambiente fluido, che non opponeva loro nessun ostacolo. Questi sono evidentemente di seconda consolidazione.

La ripetuta alternanza degli involucri di diversa intensità di colore mi porta ad ammettere che tali individui, dal nucleo alla periferia, non debbano essere di uniforme composizione chimica, la quale, come ognun sa, è in questo pirosseno sommamente variabile. Essa risulta in massima dell'unione dei tre silicati [2]):

$$CaO, MgO, 2SiO^2$$
$$CaO, FeO, 2SiO^2$$
$$MgO, Al^2O^3, SiO^2,$$

nei quali però può l'MgO essere sostituito da FeO e l'Al^2O^3 da Fe^2O^3; cosicchè si avrebbero miscele, in diverse proporzioni, dei silicati seguenti:

$$FeO, Fe^2O^3, SiO^2$$
$$MgO, Fe^2O^3, SiO^2$$
$$FeO, Al^2O^3, SiO^2$$
$$CaO, FeO, 2SiO^2$$
$$MgO, Al^2O^3, SiO^2$$
$$CaO, MgO, 2SiO^2.$$

Da questa osservazione risulta come la struttura zonale dell'augite si potrebbe

[1]) G. vom Rath., *Ueber das Krystallsystem des Leucits.* M. B. A. 1872. 1. Aug. — Pogg. Ann. Ergänzungsband VI. 1872, 198 ff. und Sitzungsber. der niederrhein. Ges. Bonn. 4 Juni 1883.

[2]) Tschermak D. Gustav, *Lehrbuch der Mineralogie.* Wien, 1884, s. 439-440. — Id., traduzione dell'Ing. Prof. G. Grattarola, Firenze, Le Monnier, 1885 (parte speciale), pag. 126 e 128.

considerare dipendente dalla composizione che, dal nucleo interno agli strati che si succedono verso l'esterno, varierebbe a seconda del predominio dei detti silicati, nell'ordine di loro decrescente basicità. Non è difficile si possa verificare sull'augite questa legge, sull'interstratificazione isomorfa stabilita già per i feldispati triclini.

I cristalli d'augite si presentano sempre con numerose fenditure, che interessano il prisma nel senso longitudinale, e più precisamente secondo piani paralleli a 010. — Queste fenditure hanno un generale andamento retto, benchè per se stesse non siano perfettamente rettilinee.

Moltissime inclusioni, costituite da cristallini e masserelle subrotonde di magnetite e qualche raro liquido con libella, sono in generale sparse senza ordine, ma talvolta sono così ordinatamente disposte, come quelle riscontrate nei cristalli di leucite. Specie in un cristallo molto sviluppato ho potuto osservare assai chiara la disposizione zonale di tali inclusioni su piani perfettamente paralleli alle facce 111, 010, $\bar{1}\bar{1}1$, $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$, $0\bar{1}0$, $1\bar{1}1$.

L'augite di prima consolidazione è in cristalli corrosi, le cui sezioni raramente presentano contorni rettilinei, e in piccoli frammenti si trova come inclusione nella leucite di prima consolidazione. Ciò prova che non solo nell'intera durata del consolidamento, ma perfino in ogni singola fase di consolidazione l'augite precedè la leucite.

Nei miei preparati ho trovato due cristalli assai sviluppati di augite con intrusioni di leucite di prima consolidazione. Ciò non abbatte l'idea di sopra espressa della precedenza dell'augite sulla leucite, giacchè la separazione dell'augite in due fasi non esclude che nella seconda essa abbia potuto trovare già formati i cristalli di leucite di prima generazione, e questo è appunto il caso nostro.

In diversi cristalli di augite poi ho trovato molti piccoli frammenti di feldispato, di cui parleremo fra breve. È questo un fatto che, a mio parere, parla in favore della preesistenza del feldispato nella fase di consolidazione dell'augite. Fatto, del resto, che potrebbe ammettersi a priori, avendo riguardo alla maggiore fusibilità dell'augite in confronto di quella dei feldispati.

Plagioclase. — Il plagioclase si trova in cristalli spezzati o lamelle grossolanamente rettangolari, striate nel senso della maggiore dimensione e che a nicols incrociati palesano nettamente la geminazione polisintetica. Quasi sempre ad angoli smussati e a contorni corrosi, dipendenti dal riassorbimento operato dalla massa fondamentale. Esso è perfettamente trasparente e vitreo.

Non è molto abbondante, ma vi si trova abbastanza sparso; talmentechè si può dire a ragione che costituisca uno degli elementi essenziali della roccia.

Ne ho trovato un cristallo che non presenta neppure un indizio di striatura dipendente da geminazione; ciò non pertanto ammetto si tratti sempre di un plagioclase la cui sezione sia stata tagliata parallelamente al piano di geminazione.

Limonite ed Ematite. — Il ferro ossidato vi si trova allo stato di limonite e di ematite. La limonite in masse sferoidali a struttura stalattitica sporgenti nell'interno dei vacui o bollosità della roccia. Pressochè opaca, in sezioni sottili si presenta leggermente pellucida e di un color giallo-arancio. In masserelle identiche trovasi talvolta inclusa nei cristalli di leucite di prima consolidazione. Il ferro oligisto micaceo sublimato trovasi a rivestire le pareti di bollosità lasciate nella massa dai gas sprigionantisi.

Magnetite ed Ilmenite. — La magnetite, uno dei principali costituenti della massa fondamentale, trovasi come inclusione, probabilmente con ilmenite, nei cristalli di

leucite e di augite. Tanto la magnetite quanto l'ilmenite si separarono durante la prima fase di consolidazione.

L'olivina e la nefelina, di cui non intendo affatto negare la presenza, non mi è stato dato di trovarle nelle preparazioni da me osservate.

Tutta la lava della presente eruzione è impregnata di acidi; basta umettarla con poca acqua perchè questa presenti reazione marcata di acido cloridrico e di acido solforico. Essa dà pure sentita reazione di percloruro ferrico.

IV.

ESAME FISICO E CHIMICO DELLE CENERI

Parlando della demolizione avvenuta nelle pareti del cono avventizio nei giorni 21, 22 e 23 Giugno, dissi come io abbia raccolto delle ceneri che, spinte dal vento, si riversarono specialmente nei quadranti N.O. e N.E. — Per averle tal quali caddero dall'atmosfera approfittai delle foglie dei castagni su cui se ne erano accumulate parecchie. In tal modo ho potuto evitare che fossero mescolate a sostanze eterogenee qualsiansi; cosa che mi fu anche favorita dalla forte pioggia che era venuta in precedenza, e che aveva bene asportato dalle foglie degli alberi la polvere che poteva esservisi antecedentemente depositata.

La loro grossezza varia, come è naturale, in ragione inversa della distanza a cui furono trasportate dal vento. Il loro colore è il grigio-fulvo non uniforme, come fra poco si vedrà. La cenere di questa emissione è di reazione decisamente acida e che viene impartita all'acqua anche a freddo; e della sua sentita acidità mi era accorto anche dall'azione irritante che aveva sulla mucosa dei miei occhi mentre io stava salendo il Somma.

Macroscopicamente, o tutt'al più mediante debole ingrandimento, essa si presenta costituita da frammenti angolosi oscuri o bianchi e da masserelle bollose di aspetto scoriaceo. Osservata al microscopio, dopo averla bollita con acqua per asportarne la parte solubile, e levigata la polvere impalpabile, si riconoscono subito le parti angolose per frammenti di cristalli di augite verde-oscura e di leucite bianca o cinerea, semipellucida, a lucentezza grassa. Vi si scorgono inoltre molti frammenti di una sostanza vetrosa, più o meno trasparente, in generale di un verde-cupo o verde tendente al rossigno. Sarebbero scheggiuole di una vera ossidiana. Magnetite vi si trova in granuli, fra i quali alcuni che cederebbero alla cenere la reazione caratteristica del titanio, sarebbero con ogni probabilità di ilmenite. — Ferro oligisto a cui può attribuirsi qualche laminetta opaca e rossa per trasparenza nei contorni, con leggiera iridescenza, rarissimo. Qualche raro frammento di cristallo tabulare incoloro, o bianco per incipiente alterazione, che fa pensare a un qualche feldispato.

Di qualunque natura siano i frammenti, cristallini o vetrosi, essi sono sempre a spigoli piuttosto smussati. Ma la troncatura e l'arruotatura dei loro angoli dipendono evidentemente da attrito sofferto e non da subita fusione. Di scoriacei, pumicosi, a superficie stalattitica, derivanti da spruzzi di lava fluida ve ne sono rarissimi. Il più delle volte possono confondersi con frantumi a struttura bollosa o filamentosa, che non ne

ripetono però la genesi, giacchè i nostri sono il risultato dello stritolamento, e anche della polverizzazione delle scorie e di altri prodotti craterici.

L'eterogeneità di questa cenere è dunque in perfetto accordo con quella esistente fra i diversi minerali che entrano nella composizione delle lave compatte o scoriacee di recenti eruzioni. In essa si trovano infatti tutti i loro elementi minerali.

Paragonando queste ceneri con quelle che si depositano presso il cratere, si trova che, vedute in massa, qnelle raccolte più lontano sono sensibilmente più chiare; e ciò evidentemente devesi attribuire alla maggior quantità relativa di leucite, mentre in quella caduta più vicino è naturale si debbano trovare in maggior proporzione gli altri costituenti più pesanti e più oscuri, Augite, Ematite, Magnetite, il cui peso specifico aumenta in dipendenza del contenuto in ferro, come risulta dal loro confronto:

	Tenore in ferro	Peso specifico
Leucite	. . . . .	2,5
Augite	Mg O e Al^2O^3 sostituiti in parte, rispettivamente da Fe O e Fe^2O^3	3—3,5
Ematite	70 %	4,5 — 5,3
Magnetite	72,4 %	4,9 — 5,2 .

La cenere, trasportata dal vento, subisce dunque una vera e propria levigazione aerea, per la quale più vicine al cratere si depositano le parti più pesanti, e più lontane le altre. Parmi quindi superflua un'analisi quantitativa i cui resultati verrebbero incessantemente a variare col variare della distanza a cui il pulviscolo fu raccolto, tanto più che i suoi elementi sono troppo chiaramente manifesti per non far rimanere in dubbio sulla sua natura mineralogica. L'ho però sottoposta a diverse prove analitiche, delle quali espongo brevemente i risultati.

Essa è fortemente acida, come si è detto, e gli acidi che vi si trovano liberi sono il cloridrico e il solforico [1]). Questa cenere, oltrechè di acidi liberi, è impregnata di sali solubili. Fattane a caldo una soluzione acquosa, ho trovato che contiene 1.75 % di sostanze solubili, costituite principalmente da cloruri e solfati alcalini e di ferro.

Il quadro seguente raccoglie le ricerche chimiche istituite sulle ceneri eruttate nei giorni 21, 22 e 23 Giugno [2]).

[1]) Della loro presenza non ho potuto accertarmi mediante i sali solubili di argento e di bario, giacchè i suddetti acidi vi si trovano pure combinati con basi alcaline. Ho dovuto perciò servirmi del metodo seguente:

In un matraccio, con tappo munito di tubo a doppia squadra, posi acqua e parecchia cenere, e scaldai. All' ebullizione l' acido cloridrico, insieme a vapor d'acqua, passò in un recipiente dove pescava il tubo ricurvo. La sua presenza fu constatata con nitrato argentico. L'acqua nel matraccio, dopo prolungata ebullizione, era sempre di reazione acida dipendente dall' acido solforico, giacchè altri acidi liberi non potevano rimanere nel liquido portato al di sopra di 100°. La reazione acida, benchè sensibilmente più forte di quella presentata dall'acido cloridrico, era tuttavia assai debole.

[2]) Ai miei amici Dottori Gabella, Giustiniani e Soldaini, che durante le mie ricerche mi usarono cortesie e premure, mando un grazie di cuore.

	Parte solubile in H^2O o in HCl diluito	Parte insolubile
H^2SO^4	libero	
HCl	libero	
H^2SO^4	combinato con alcali (e con Mg?)	
HCl	combinato con alcali e Fe (Mg e Ca?)	
CO^2	combinato con alcali e forse con piccola dose di Ca.	
SO^2	libero (?)	
HFl	. . . . .	combinato con Ca o, più difficilmente, con NH^3.
SiO^2	. . . . .	nella leucite, nell'augite, nel plagioclase.
TiO^2	. . . . .	come acido titanico, a costituire l'ilmenite.
Al^2O^3	. . . . .	nella leucite, nell'augite, e nel plagioclase.
Fe″	Allo stato di cloruri e	nell'augite e nell'ilmenite.
Fe‴	(solfati?)	come sesquiossido (ematite) e come ferrato ferrico (magnetite).
Cu	tr. come cloruro o solfato (?)	
Mg	tracce	nell'augite.
Ca		nel plagioclase; forse come fluoruro; dubbio come carbonato.
K	come cloruri e solfati	nella leucite.
Na	(come carbonati, se esistenti, scarsi)	nel plagioclase.
NH^3	nei sali doppi (?)	
H^2O	in parte, di cristallizzazione; in parte, ritenuta meccanicamente	
Parte solubile in acqua	1,75 %	
Parte attirabile dal magnete, dopo estrattane la parte solubile	. . . . .	8,44 %

Sulle ceneri che ebbi occasione di raccogliere alla sommità del cono vesuviano, e che erano state emesse il 23 Luglio e la notte dal 23 al 24, non trovai differenze sensibili nella costituzione. Acide al pari delle altre descritte, assai più oscure però, scarse di frammenti di leucite ed assai più minute. Ma sulle dimensioni, naturalmente, non si può stabilire alcuna regola, giacchè ogni globo di fumo che esce dal cratere porta seco ceneri di dimensioni diverse.

V.

PRODOTTI DI SUBLIMAZIONE DELLE FUMAROLE — LORO COMPOSIZIONE QUALITATIVA

Quanto ai prodotti di sublimazione delle fumarole, credo di massimo interesse l'istituirne analisi quantitative razionalmente condotte, le quali possano servire di guida alla risoluzione dei tanti problemi enunciati sulle sorgenti di composti volatili a più o meno elevate temperature. Ma fra i prodotti di sublimazione è tanto difficile poter avere delle specie mineralogiche ben distinte, e quando si tratta poi di asportarli intatti, aumentano di tanto le difficoltà, che sorge spontanea l'idea di costruire un laboratorio d'occasione intorno alle fumarole stesse.

Molte poi delle sostanze che vi si trovano non dipendono direttamente da sublimazione, ma, essendo tutte fra di loro a contatto, reso anche più intimo dall'immancabile concomitanza del vapore acqueo ad elevata temperatura, le mutue doppie decomposizioni sono doviziosamente favorite, e vi si originano così altrettanti prodotti derivati che, mescolandosi coi primi, costituiscono le difficoltà che a me si sono presentate. Ciò non pertanto riferisco sui risultati qualitativi da me ottenuti.

Fra le sostanze aeriformi, che insieme al vapor d'acqua uscivano dalle bocche dei suddescritti conetti, non potei notare che l'anidride solforosa in certi momenti soffocante e l'acido cloridrico facilmente discernibile. Dell'anidride carbonica e del gas acido solfidrico nulla posso dire, difettando assolutamente di ogni apparecchio adatto alla loro constatazione [1]).

A proposito dei prodotti aeriformi piacemi far notare come, al pari che nella bocca grande del cratere della Solfatara e in altre fumarole della Regione Flegrea, si avverte in queste dell'Atrio del Cavallo lo stesso fenomeno dell'aumento dei fumi o, per lo meno, del loro apparente aumento causato con ogni probabilità dal passaggio allo stato liquido o solido delle sostanze aeriformi, qualora si trovino a contatto di una combustione qualsiasi o di corpi incandescenti.

Diverse esperienze furono eseguite dal Piria [2]) onde rintracciare la causa di questo fatto e dallo Scacchi fu emessa un'opinione in proposito [3]). Io, senza il minimo intendimento di partecipare alla discussione di questo problema, mi limito per ora ad esporre un particolare sulla manifestazione del detto fenomeno; manifestazione che si collegherebbe più che altro colle esperienze eseguite dal Prof. Giglioli [4]).

[1]) La mancanza di carbonati nulla ci dice, giacchè essi sono incompatibili in presenza di acido cloridrico. Se l'acido solfidrico, qualora possa entrare in reazione con il gas solforoso (quale sarebbe il caso nostro), ci è svelato dallo solfo, l'assenza di questo non è sufficiente ad escluderlo.

[2]) R. Piria, *Ricerche sui Fumaiuoli* (Lettera di M. Melloni ad Arago) — Antologia di Scienze Naturali — R. Piria ed A. Scacchi, Napoli, 1841, pag. 90-95.

[3]) A. Scacchi, *Memorie geologiche sulla Campania.* Napoli, Rendiconti della R. Accademia delle Scienze, 1849.

[4]) Giglioli Italo, *On the condensation of vapour from the Fumaroles of the Solfatara of Pozzuoli* — Nature, a weekly illustrated journal of science — London and New-York — Vol. XXVIII, page 83.

Il Prof. Giglioli trae dalle sue osservazioni e da'suoi esperimenti le conclusioni che seguono:

Essendomi recato qualche tempo fa a visitare il cratere della Solfatara, il Prof. Bassani che era meco mi fece osservare che, non solo avvicinando alla fumarola una sostanza in combustione, o incandescente, ma anche semplicemente percuotendo le rocce limitrofe all'apertura, si aveva l'impressione di un maggiore sviluppo di prodotti volatili. Ora, lo stesso fatto io ho potuto constatare nelle fumarole dell'Atrio; dove ho inoltre avvertito che l'aumento, reale o apparente che sia, fu assai minore quando le emanazioni difettarono maggiormente di vapor d'acqua, cioè il giorno 16 Agosto.

Venendo ora a parlare dei prodotti solidi che tappezzano la plaga occupata dalle fumarole *D* ed *E*, dirò primieramente come quasi tutti siano deliquescenti al massimo grado, e come il vapor d'acqua sia in tanta abbondanza, che tutti quei sali vi si sciolgono e vanno poi a costituire delle vere formazioni stalattitiche, che incrostano le scorie nelle loro cavità e pendono dalle loro pareti.

Una deposizione stalattitica, che riempiva quasi per intero una cavità di circa un decimetro cubo, era costituita da cloruro e solfato di ferro e da sali corrispondenti alcalini. Ciò che rende però interessante questa incrostazione si è il passaggio ad ematite dei sali ferrici. Queste croste di un colore fondamentale giallastro, talvolta bruno, sono intersecate da venule luccicanti di un color rosso acceso. In acqua a caldo queste incrostazioni sono solubili, fuorchè le dette venule che, liberate dal resto, si riconoscono costituite da esilissime laminette di ematite rossa. Questa ematite incastonata e, direi quasi, immedesimata con sali ferrici solubili, sembrami un esempio assai parlante a favore della sua genesi per l'azione ossidante del vapor d'acqua ad elevate temperature.

Cavità rivestite di cristalli tabulari di ferro oligisto spesso si trovano nella parte interna delle fumarole più attive.

Un prodotto bianco, fioccoso, deliquescente, contiene:

$H^2 SO^4$

HCl

Fe'''

Ca

Mg

Na

NH^3.

Gli acidi cloridrico e solforico vi si trovano pure liberi. Contiene acqua di cristallizzazione.

Alcune sostanze gialle, gialle-arancio e rosse formano più che altro incrostazioni costituite da sali ferrici e ferrosi dell'acido cloridrico, constatati rispettivamente col fer-

« 1. — L'anidride carbonica aiuta la condensazione del vapor d'acqua.

2. — I leggieri pulviscoli sospesi nell'aria sono la causa determinante la condensazione del vapore acqueo (causa principale, secondo Coulier ed Aitken).

3. — L'azione delle fiamme, o di corpi incandescenti, aumentando così considerevolmente il volume del vapore visibile svolgentesi dalle fumarole della Solfatara, deve essere attribuita in pari grado all'anidride carbonica e alle minute particelle carboniose generate durante la combustione.

La prima di queste conclusioni richiede la conferma di accurate ricerche in laboratorio ».

rociamuro e con la decolorazione del permanganato. Vi rinvenni però altre basi, cioè in complesso:

HCl
H^2SO^4
Fe'''
Fe''
Mn
Ca } tracce.
Na }
NH^3 }

Acqua di cristallizzazione copiosa.

Un prodotto azzurro, sotto forma stalattitica, che esposto all'aria perde il suo bel colore intenso e sfiorisce in una sostanza polverulenta, la quale peraltro contiene sempre inclusa alquanta acqua, risulta di

HCl
H^2SO^4
Cu
Fe
NH^3 (tracce).

La polvere di sfiorimento, bagnata con poca acqua, ritorna debolmente azzurra.

Alcune efflorescenze verde-smeraldo, che a prima vista ritenni per un composto definito, mi si mostrano costituite di

$Cu\,SO^4$
$Cu\,Cl^2$
$Cu\,CO^3$ (scarso).

Contiene tracce di Ca e Na ed acqua di cristallizzazione.

Una sostanza, di un vivo rosso-arancio, incrostante, è costituita da

HCl
Fe
NH^3.

Un prodotto raccolto il giorno 8 Giugno presso la bocca *E*, sotto forma di efflorescenza di un vivo colore ocraceo, e che si scolorì assai in seguito, contiene:

HCl
H^2SO^4
Fe
Cu,

e talvolta vi sovrabbonda il ferro, tal'altra il rame vi è in eccesso.

Un'incrostazione incolora risulta costituita di

H^2SO^4
Ca
NH^3
Fe, Al, Cu } (tracce).

Alcuni prodotti (di decomposizione delle scorie) raccolti attorno all'orlo craterico di un color giallo-citrino, si mostrarono costituiti da

H^2SO^4
HCl
Fe
Mg
Ca
Na
NH^3
SiO^2 amorfa (in esili croste)
Leucite, Augite } non ancora totalmente decomposte.

In tutti questi prodotti gli acidi cloridrico e solforico si trovano anche liberi. L'acido borico non ve lo rinvenni mai. L'ammoniaca, sempre scarsa; forse perchè la deposizione dei suoi sali non è compatibile con le temperature elevate a cui queste sostanze si depongono.

VI.

RIEPILOGO

Riepilogando, dal complesso delle osservazioni che siamo venuti rapidamente esponendo, parmi si possano stabilire i seguenti fatti:

1. Al grandioso incendio dell'aprile 1872, come è noto, seguì nel Vesuvio uno stato di riposo che durò fino al 1875. Il 18 dicembre di quell'anno vi si stabilì il periodo eruttivo stromboliano, che ha poi continuato ad intervalli di varia durata con fasi poco vistose e con emissioni di lava che dapprima riempì l'enorme cratere rimasto dopo la memorabile eruzione del 1872 e, riempito questo, rigurgitò dalla sommità riversandosi dalla parte dell'Osservatorio, dove l'orlo di quel cratere era maggiormente depresso, e fluendo in seguito verso Pompei ed in altre direzioni, tolta quella occidentale. In tal guisa, ammassandosi la lava per la durata di diversi anni, si formarono ad Est e a Sud del gran cono quelle gibbosità che ne deformarono il profilo. Sulla superficie di riempimento del cratere del 1872 intanto si sono più volte formati, per ammassamento di scorie, dei coni avventizii che via via scomparvero per sprofondamento. L'attuale parossi-

smo, pel quale sono crollati due orli craterici quasi concentrici appartenenti a questi ultimi anni, si può considerare come fase eruttiva del periodo stromboliano cominciato nel dicembre 1875.

2. I terremoti, manifestatisi nell'alta e media Italia, che precedono di 16 ore questa fase eruttiva, sono, rispetto all'eruzione, assai violenti. Forse non vi influiscono se non col determinare il franamento del dotto vulcanico.

3. Il crollo dell'interno del cono facilitato simultaneamente da azioni meccaniche (per l'urto continuato delle scorie al di sopra del livello della massa fluida) e da azioni chimiche (assai più potenti, per l'alterazione del materiale costituente le pareti, specie al disotto del detto livello, dove la temperatura è maggiormente elevata) ostruisce il canale e quaisiasi sfogo viene a mancare alla lava incandescente ed ai gas imprigionati e latenti.

4. Dopo circa 13 ore la tensione diviene massima, e la risultante delle interne pressioni si trova nel piano di quelle generatrici lungo le quali il cono oppone minima resistenza.

5. Il maggiore sprofondamento del cono avventizio ha preceduto l'emissione della lava per vie laterali, e ne è stato la causa determinante. Non si può però in alcun modo escludere che dallo stesso trabocco lavico dipenda direttamente (essendo venuto a mancare il sostegno) l'ulteriore e continuato crollo che si è verificato fino al giorno d'oggi.

6. Il cono vesuviano si fende, secondo un piano passante per l'asse eruttivo, dal vertice fino alla base; e il suo crepaccio Nord mette in comunicazione il focolare vulcanico con l'esterno per mezzo di cinque aperture.

7. Benchè l'urto sia stato ammissibilmente istantaneo, è degno di nota l'intervallo di circa 8 ore (dalle 5 $^3/_4$ pom. del 7 alle 2,20 ant. dell' 8 Giugno) corso fra la prima manifestazione in *A* e lo stabilirsi dei trabocchi lavici in *D* ed *E*.

8. L'eruzione si manifesta all'improvviso, senza produrre tremiti nè boati sotterranei di speciale considerazione. L'esagerata calma che l'ha preceduta trova la sua spiegazione nel fatto, che lo spacco si è praticato lungo gli stessi lati secondo cui si determinarono i crepacci del 1868 a Nord e del 1885 a Sud; tantochè si potrebbe considerare come la riapertura dei crepacci medesimi. Non forti esplosioni, non parossismi violenti dovevano accompagnare lo squarcio del cono, dal momento che una limitata tensione interna era bastevole a vincere la resistenza opposta da pareti così poco solidamente conformate.

9. Il resultato ultimo dell'interna pressione si può definire la produzione di un sistema di fenditure. Queste seguono i lati del cono, ma non presentano nei loro orli la minima differenza di spostamento in senso verticale. Ciò escluderebbe la loro dipendenza da movimenti del sottosuolo.

10. La bocca *B* si apre circa mezz'ora dopo di quella superiore *A*, ed è la prima ad emettere materiali lavici. Contemporaneamente, o poco dopo, si stabilisce l'apertura *C* con la relativa sua colata. Decisamente l'emissione da *B* e *C* si arresta appena che la lava trova un'uscita più bassa nelle bocche *D* ed *E*, dalle quali il riversamento è di gran lunga più considerevole. In questo fatto trova nuova conferma la legge secondo la quale tanto maggiori energie si spiegano quanto inferiore ne è il livello d'origine, e tanto maggiore quantità di lava esce quanto più bassa è l'apertura.

11. Il cratere terminale non emette lava in corrente. La sua attività stromboliana non viene mai meno durante questa eruzione, la quale quindi non si può in alcun modo considerare come uno sfogo per vie secondarie; tanto più che l'attività del primo momento non ha avuto carattere decisamente parossismico, nè conseguentemente ha avuto a subire repentino indebolimento nel seguito.

12. La demolizione del cono eruttivo precede di circa 13 ore lo squarcio del gran cono, e lo segue per due mesi; durante i quali, quasi senza interruzione, vengono lanciate ceneri che si riversano su un raggio di circa 6 Km. e che raramente raggiungono le dimensioni di piccoli lapilli.

13. La natura di queste ceneri mi fa ritenerle provenienti dal franamento della parete craterica e dal conseguente sminuzzolamento dei suoi materiali scoriacei fragilissimi e in gran parte alterati dalla energica azione di acidi allo stato nascente.

14. L'emissione diretta della lava dura otto giorni. In questa breve fase l'attività, per quanto si mantenga pressochè stazionaria, a rigore raggiunge due massimi: nei due primi giorni, 7 ed 8, e dall'11 al 13 Giugno.

15. Le bocche di eruzione stabilitesi nell'Atrio del Cavallo dopo otto giorni si riducono a vistose fumarole, intorno alle quali si depositano molti prodotti di sublimazione e di decomposizione. Fra i prodotti aeriformi il vapor d'acqua è il primo a scomparire. Il gas cloridrico scompare di poi e l'anidride solforosa persiste maggiormente.

16. Le lave appartenenti a diverse colate non offrono differenze meritevoli di speciale menzione. La presenza, e non scarsa, di feldispato sodio-calcico mi fa ascrivere questa roccia alle leucotefriti; ma potrebbe, del resto, far passaggio o essere ravvicinata al tipo delle leucobasaniti qualora vi si rinvenisse olivina come elemento, almeno, subordinato.

17. La consolidazione dei minerali nella lava di questa eruzione segue approssimativamente la legge enunciata dal Rosenbusch, come si vede nel seguente ordine di deposizione:

Secondo le mie osservazioni	Secondo la legge di Rosenbusch [1])
1. Magnetite, Ilmenite	1. Magnetite
2. Ematite	2. Ematite
3. Plagioclase	3. Ilmenite
4. Augite	4. Pirosseno
5. Leucite	5. Feldispato
	6. Leucite .

18. La rilevante quantità di plagioclase e la grande abbondanza di leucite nella lava, la presenza di acidi solforico e cloridrico liberi in tutt'i prodotti di sublimazione, l'abbondanza degli stessi acidi e di anidride solforosa liberi nelle ceneri, e l'enorme sviluppo di acido cloridrico e di gas solforoso accompagnati da vapore acqueo abbondantissimo nelle fumarole impartiscono alla presente eruzione carattere decisamente acido.

[1]) Rosenbusch H., *Ueber das Wesen der körnigen und porphyrischen Structur bei Massengesteinen.* — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaentologie, 1882.

19. Quantunque la fase eruttiva di cui mi sono occupato sembrasse giunta al suo termine fin dal 16 Giugno (giacchè in quel giorno, come si è veduto, cessò l'emissione diretta della lava dalle bocche apertesi il dì 7), pure fino ad oggi non si può dire completamente spenta. Giacchè l'attività presentatasi dapprincipio con una certa violenza, si è ridotta, è vero, dopo otto giorni, al semplice efflusso della lava per canali coperti, al graduale sprofondamento del cono terminale, ed all'emissione raramente interrotta di ceneri; ma tale attività si è anche mantenuta di poi pressochè stazionaria.

20. La corrente lavica nei primi 46 giorni ha avuto un percorso ad Ovest di metri 2375, dopo di che da questo lato si arrestò. Si deve dunque attribuirle la velocità media di metri 51,63 al giorno e di metri 2,15 all'ora.—L'area finora investita dalla lava, calcolata con approssimazione, è di metri quadrati 785000. — Si disse come lo spessore ne sia sommamente variabile; d'onde l'impossibilità di determinarne anche approssimativamente il volume.

21. Le lave, avendo occupato tutto l'Atrio, e da questo essendosi riversate nel Fosso della Vetrana, non hanno arrecato per ora nessun altro danno fuorchè quello d'aver invaso buon tratto del facile sentiero che, costeggiando il piede del Monte Somma, percorreva tutto l'Atrio del Cavallo.

22. Nell'efflusso della lava si constata una diminuzione lenta ma progressiva. Dai suoi sbocchi all'esterno, che si fanno sempre più prossimi all'estremità inferiore dello squarcio avvenuto nel gran cono, parmi si possa argomentare non essere remota la fine di questa fase eruttiva.

Dal Gabinetto di Geologia della R.ª Università.
Napoli, Novembre 1891.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

Quadrante N. O. del Monte Vesuvio riprodotto dalla carta topografica al 1 : 10000, compilata dagli Allievi del R.° Istituto Geografico Militare Italiano negli anni 1875-76.

I diversi segni convenzionali che, come si vede nella leggenda, indicano il progresso delle correnti laviche osservato ad intervalli fra l'8 Giugno ed il 15 Novembre, rappresentano, nel loro complesso, la colata appartenente a questa eruzione.

Le lettere *A*, *B*, *C*, *D*, *E* fissano i punti ove si stabilirono le aperture per le quali si ebbero: la prima manifestazione (*A*) ed i trabocchi lavici (*B*, *C*, *D*, *E*).

La linea a zig-zag, che dall'apertura *A* arriva alla *C* passando per la bocca *B*, e quella che, nel lato opposto del cono, discende per un piccolo tratto a Sud, indicano con alquanta approssimazione i crepacci determinatisi il 7 Giugno 1891.

Tav. II.

Fot.ª 1.ª—Atrio del Cavallo.—Due coni-fumarole formatisi in corrispondenza delle bocche di fuoco *D*; il maggiore dei quali è alto 3 metri ed ha metri 3,50 di diametro alla base. A sinistra si vedono altri 3 conetti simili e, in fondo, il piede del Gran Cono.

Fot.ª 2.ª—Atrio del Cavallo.—Un cono generatosi, come i precedenti, nelle bocche *D*, ma assai più sviluppato nel senso della larghezza, e che non persistè allo stato di fumarola perchè la lava, rappresasi alla sua uscita, ne otturò la bocca. Esso misura 3 metri di altezza ed 8 metri di diametro alla base. In questa fotografia si vede con maggior dettaglio la struttura a corda della lava. A sinistra, in fondo, il piede del cono vesuviano.

Fot.ª 3.ª—Sommità del Gran Cono.—Veduta presa da Ovest, presso il rudero di parete craterica del 1872. — Stato in cui si trovava il Cono terminale il 16 Agosto. — La curva soprastante traccia il profilo che aveva il cono terminale il 27 Maggio, ossia prima che scoppiasse l'eruzione.

Fot.ª 4.ª— Cratere vesuviano ai primi di Novembre, ossia 5 mesi dopo scoppiata l'eruzione, veduto da S. S. O., alla distanza di 6 metri dall'orlo.—*W*, parete occidentale del cratere; *E*, parete orientale; *S*, orlo S. S. E., da dove parte, per prolungarsi in basso, il sistema di fenditure Sud stabilitesi il 7 Giugno.

finita di stampare il dì 30 Dicembre 1891.

Monte di Somma
Pelmo Monte
Atrio del Cavallo
Bocca di Coutrel 1820
Cono del francese
La Crocella
LAVA DEL 1871-72
Bocche del 1858
Staz. Sup.
Staz. inf.
Crepaccio del 1872
Crepaccio del 1767
Bocche del 1834
dal 7 all'8 giugno
dal 10 al 16 giugno
dal 16 al 24 giugno
dal 24 giugno al 2 luglio
dal 23 luglio al 14 agosto

Fotografia 1ª

Fotografia 2ª

Fotografia 3ª

Fotografia 4ª

FOTOTIPIA DANESI ROMA

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

CONSIDERAZIONI SULLA GENESI DEL PIPERNO

MEMORIA

per l'Ingegnere LUIGI DELL'ERBA

Presentata nel dì 5 Dicembre 1891

Parecchi geologi si sono adoperati a rintracciare la origine di questa nostra speciale roccia, qual'è il *piperno*; diversi elementi sono stati da essi presi in considerazione, come la tettonica della roccia, la sua correlazione con altre dei Campi Flegrei e della Campania in genere, le sue proprietà fisiche, la composizione minerale e chimica, i caratteri microscopici, ecc.; e, vagliando insieme questi elementi, hanno emessi dei pareri assolutamente disparati fra loro. Non mi presumo io certamente di risolvere la quistione; tenterò soltanto di fare delle considerazioni sulle principali vedute sin'ora manifestate, nella speranza di poter dimostrare che la eruzione del piperno ebbe un carattere tutto speciale, e di convalidare con nuovi argomenti la più gran parte della opinione del mio venerato Maestro Arcangelo Scacchi [1]), che il piperno cioè è roccia metamorfica, originariamente di natura tufacea; esporrò in fine una nuova veduta sulle azioni metamorfosanti, che possibilmente determinarono le singolari proprietà di tale roccia.

La prima idea sulla origine del piperno, manifestata da L. v. Buch [2]), fu di ritenerlo senza dubbio alcuno una vera lava; tale idea fu ed è tuttora accetta ad altri geo-

[1]) Rend. della R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat. — A. Scacchi, *Mem. Geolog. sulla Campania*, Vol. IV, fasc. 5°, 1849, pag. 122.

[2]) L. von Buch, *Gesammelte Schriften, herausgegeben von* J. Ewald, J. Roth *und* H. Eck, Vol. I, pag. 459, Berlin 1867.

logi, come Breislak [1]), Abich [2]), Guiscardi [3]), Zirkel [4]), Kalkowsky [5]), Fouqué, Levy, Freda [6]), ecc., e per un certo tempo la ritenne ancora A. Scacchi, ricredendosi dopo con valide ragioni. La idea che il piperno fosse venuto fuori come magma lavico era avvalorata principalmente dal presentarsi come le altre masse trachitiche, rapprese dopo aver fluite, di tessitura cristallina, ricco d'individualizzazioni sanidiniche e tenace; venne poscia a confermarla la quasi uniformità di composizione chimica in tutta la massa, anche in giacimenti lontani, come attestano le analisi di Abich [7]) sul piperno di Pianura, e quella di G. Freda [8]) sul piperno del Vomero.

Questa massa pertanto in nessun punto si è mai rinvenuta uniforme, o pressochè tale, nei suoi caratteri fisici, come si addimostra qualsiasi colata lavica, che formava in origine un unico magma fuso, ma lo stesso Breislack [9]) esprimesi col dire che a primo sguardo si prende per una breccia, composta da due materie differenti. In fatti è risaputo che il piperno ha una massa fondamentale cinereo-chiara, porosa, meno dura e tenace, in cui sono disseminati, spesso con un certo parallelismo, delle parti oscure, di varia grandezza, più compatte, più tenaci e più dure, cui il v. Buch diede il nome di *fiamme*, dal presesentarsi il più delle volte allungate ed assottigliate negli estremi, e che sembrano essere cementate dalla massa più chiara. Tale anomalia per una vera lava è stata variamente spiegata, ed esaminerò le vedute più salienti sul proposito.

Il Breislak [10]) opina che, nel colare la lava con la sua fluidità ordinaria, si è manifestato nella maggior parte della sua massa lo sviluppo generale di un gas, il quale, interponendosi fra le sue più piccole particelle ne ha impedita la perfetta approssimazione; epperò ove sviluppavasi questo gas le parti sono rimaste poco coerenti nel raffreddarsi, ove lo sviluppo è stato minore il ravvicinamento di esse parti è stato più grande, ed ove, in fine, questo sviluppo non ha avuto luogo, il contatto ha potuto essere perfetto. Da queste testuali parole del Breislak emerge chiaro, che la massa lavica doveva essere uniformemente fusa al suo scaturire, e che le parti più compatte si sarebbero formate mentre detta massa correva; ora non ci sarebbe ragione per ammettere che il gas, il quale dovrebbesi ritenere in grandissima copia per la enorme porosità della roccia, non si fosse egualmente sviluppato nell'intera massa; non ci sarebbe inoltre ragione per ammettere, che in una massa del tutto identica il gas si fosse svi-

[1]) S. Breislak, *Traité sur la structure extérieure du Globe*, T. III, pag. 154-157, Paris 1822.

[2]) H. Abich, *Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulkanischen Bildungen*, p. 39, Braunschweig 1841.

[3]) G. Guiscardi, *Rend. della R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat.*

[4]) F. Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie*, pag. 231, Bonn 1866.

[5]) Ern. Kalkowsky, *Ueber den Piperno*, Zeitschr. d. Deutschen geologischen Gesellschaft, 1878, XXX, pag. 663 a 667.

[6]) G. Freda, *Sulla composizione del Piperno trovato sulla Collina del Vomero e sull'origine probabile di questa roccia* (Rend. della R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat., fasc. 6°, Giugno 1888).

[7]) v. Rath, *Geogr. miner. Fragm. aus Italien*, Z. d. deut. geol. Gesel., 1886.

[8]) Op. cit.

[9]) Op. cit., pag. 154.

[10]) Op. cit., pag. 156.

luppato con una norma assolutamente speciale, e che mutava a brevissime distanze, come lascerebbe supporre la regolare disposizione delle parti più compatte, cioè delle fiamme. Bisognerebbe ammettere quindi che queste fiamme già esistevano nella massa fluida corrente, ed allora il gas non avrebbe contribuito alla loro formazione. Si potrebbe d'altronde obbiettare che, mentre esse si formavano, il gas vi affluiva in minore quantità, incontrandovi resistenza maggiore al suo espandersi, e perciò deviava nei laterali di ciascuna fiamma, ma la omogeneità della massa si opporrebbe a tale supposizione, come meglio vedremo fra poco.

Se osserviamo tutte le lave rapprese, e, senza andar lontano, le medesime trachiti dei Campi Flegrei, rocce abbastanza porose, noteremo che lo sviluppo maggiore di gas è stato sempre alla superficie, ove si sono rese scoriacee, senza perdere in tenacità, nè costituirvisi parti di differenti compattezze; scendendo poi nel corpo di esse lave, si rinvengono man mano sempre più compatte per l'azione del carico della massa stessa, tranne qualche rarissimo sito localizzato, per favorevole accentramento di sostanze vaporose. Nel piperno, roccia trachitica anch'essa, e di non lieve potenza, avrebbe dovuto riscontrarsi lo stesso; ma invece troviamo che sussistono le fiamme con le medesime proprietà in tutta l'altezza della massa; che la parte più chiara e meno tenace ha acquistata dalla pressione sovrastante una certa maggiore tenacità nelle zone inferiori, ma si mantiene sempre ed uniformemente porosa; ed in fine che nella parte superiore non presenta scorie, come afferma il Kalkowsky [1]), sibbene osservasi eminentemente cristallina, fragile, e quindi passa quasi insensibilmente al tufo superiore. Questo passaggio il Prof. Guiscardi [2]) spiega, ammettendo che alla emissione della lava fosse seguíta quella del fino detrito della roccia, il quale facilmente poteva fondersi al detrito posteriore del tufo sovrastante; in tal caso però si avrebbe dovuto notare almeno una linea di demarcazione con la materia lavica e coerente del piperno, la quale non sussiste.

Il Kalkowsky [3]), nella sua dotta memoria sul piperno, distingue tre fasi nella formazione di esso, egualmente che si riscontra in moltissime rocce eruttive; nella prima fase, precedente alla emissione della lava, ritiene che il piperno dovea trovarsi in uno stato fluidissimo ed omogeneo, e, cominciando la individualizzazione degli elementi, si segregò dapprima una parte della magnetite; questa, agglomerandosi in ispeciali punti, avrebbe data origine alle fiamme. Dallo esame microscopico non mi risulta affatto che queste fiamme costituiscano delle parti più ricche in magnetite rispetto al rimanente della massa, e lo stesso Kalkowsky [4]), mentre dapprima dice che le fiamme contengono maggiore quantità di magnetite, afferma dopo che nelle fiamme stesse e nella massa fondamentale sono in uguali rapporti i componenti minerali, differenziando tra loro solo per la microstruttura. Lo affermano poi in modo evidente le analisi chimiche, le quali mostrano essere pressochè identica la composizione delle parti chiare e di quelle oscure della roccia. Dall'analisi del Freda [5]) risulta nella parte oscura una eccedenza su quella chiara di solo 0,26 % di Fe_2O_3; tale lievissima differenza non autorizza

[1]) Op. cit., pag. 664.
[2]) Op. cit.
[3]) Op. cit., pag. 676.
[4]) Op. cit., pag. 673.
[5]) Op. cit.

a ritenere le fiamme molto più ricche in ferro, e potrebbe procedere tanto dalla varia riunione di tutti i minerali componenti la roccia, quanto da un caso accidentale. Il diverso colore tra le fiamme, oscure, e la massa fondamentale, chiara, a parer mio si spiegherebbe dal perchè le prime soltanto costituivano brandelli di lava, che solidificarono in masse compatte, mentre la seconda dovette trovarsi allo stato di cenere, ed ognuno sa che una medesima sostanza polverizzata si chiarisce molto nel proprio colore. Ma, pure ammettendo che il cennato carattere della differente ricchezza in magnetite tra le parti oscure e le chiare siami sfuggito in parecchi preparati fatti, lo che non è probabile, avendo dovuto essere marcatissimo, ripeto anch'io la domanda che si rivolge il Kalkowsky [1]), cioè: Quale forza o quale stato della lava determinò la differenza di ricchezza o povertà in ferro della massa? Se si fosse avuto un magma omogeneo, tale dovea appalesarsi ancora nei caratteri fisici dietro la sua totale consolidazione, o con lievissime differenze, egualmente che si riscontra in tutte le lave. La omogeneità nel piperno poi possiamo dirla essere per la sola composizione chimica, carattere per altro non esclusivo di ogni singola colata lavica; ma i caratteri fisici, tanto lontani tra le fiamme e la massa fondamentale, attestano che la loro formazione ha dovuto essere ben differente. Inoltre la congettura del Kalkowsky viene maggiormente complicata dalla troppa regolarità che si riscontra nelle fiamme per tutta l'altezza e l'ampiezza conosciuta del piperno; si avrebbero dovuto formare nella massa lavica varie ed innumerevoli caselle parallele, a brevi distanze verticali tra loro, entro cui andarsi ad annidare in maggior copia la magnetite, e questo non è concepibile in una massa fusa minerale. Ed un'altra considerazione, che reputo di un certo interesse, è la seguente: l'agglomerarsi della magnetite in punti determinati non avrebbe rappresentato che tante oasi, costituita ciascuna da piccoli individui separati tra loro, e sparse in un bagno lavico; ma non poteva, diciamo così, coagulare le masse circostanti, verso cui nessuna azione essa magnetite avrebbe avuta, e far rimanere poi il resto della gran massa fondamentale nello stesso stato primitivo di fusione perfetta. In tal caso, sarebbe avvenuto, cosa impossibile, ma che pur lasciano credere tutti coloro i quali ritengono il piperno una lava, che un magma di uniforme composizione si sarebbe scisso in parti pastose ed in parti del tutto fluide, entro cui le prime nuotavano, per tutta la sua altezza ed estensione. Ma dallo stato perfettamente fluido si passa al pastoso, e quindi al solido per abbassamento di temperatura, il quale procede dallo esterno all'interno, e non si verifica mai in punti singoli del corpo dell'intera massa fusa. È pur troppo vero che le lave presentano quasi sempre due periodi di consolidamento, ma nel primo si ha individualizzazione di grossi elementi cristallini, inerenti alla composizione chimica generale del magma, che si completa dopo, sempre in individui cristallini e più piccoli, o semicristallini o in vetro, al raffreddamento totale, e non già, come si vorrebbe far credere per le fiamme, una prima concentrazione composta insiememente di cristalli e di magma stesso. Sarebbe questa una concentrazione di un genere assolutamente nuovo, ignoto, e si sarebbe avuta poscia una fluttuazione macroscopica e speciosa, mentre noi l'osserviamo appena al microscopio nei più piccoli individui. I grossi individui cristallini di prima formazione, inoltre, s'incontrano tanto nelle parti oscure che nelle chiare, l'affermano le osservazioni macroscopiche e microscopiche fatte da tutti,

[1]) Op. cit., pag. 677.

e per la sanidina, con iscarsissima differenza nelle proporzioni, dice il Kalkowsky [1]), confutando il v. Rath; ciò attesterebbe che il primo consolidamento della roccia si effettuiva egualmente in ogni punto, e non vi sarebbe dunque ragione per ammettere che, pur essendo rimasta sempre pressochè identica la composizione in tutte le parti, fosse poscia proceduto in un modo per le parti oscure ed in un altro per quelle chiare, presentando in ultimo caratteri fisici sensibilmente diversi. Nè è a credere che la microstruttura delle parti oscure fosse sostanzialmente diversa da quella delle parti chiare; è microsferolitica nelle prime e microlitica nelle seconde, modalità adunque della medesima tessitura microcristallina; sicchè il secondo periodo di consolidazione del magma sarebbe stato pressochè identico per le fiamme e per la massa, e questa avrebbe dovuto presentare la medesima durezza, compattezza e tenacità delle fiamme, mentre ciò è tanto lontano dal vero.

Parmi adunque doversi inferire che le parti oscure, cioè le fiamme, e le parti chiare, cioè la massa fondamentale, fossero fin dalla loro origine due parti distinte e separate di una unica massa, quasi identiche nella composizione, ma di uno stato fisico differente.

A spiegare la disposizione e la forma che presenta la maggior parte delle fiamme, cioè più o meno allungata, con rigonfiamento nel centro ed assottigliantisi negli estremi, il Breislak [2]) osserva, che quando una massa fusa scorre in una direzione, se contiene delle parti, che quantunque molli e fluide, non si sono interamente assimilate ad essa massa, dette parti prendono costantemente una forma allungata, ed hanno il loro asse maggiore nel senso del movimento. Da ciò s'inferisce che quelle parti molli dovevano nuotare sospese in un bagno lavico molto più fluido; epperò, venendo sospinte dal movimento della intera lava, non potevano nè serbare quella regolare posizione e disposizione, che ora presentano, nè prendere quella speciale forma sovra indicata. In fatti bisognerebbe, per lo meno, ammettere che il detto movimento fosse stato lento e non tumultuoso, uniforme e non irregolare; ma in tal caso sarebbero apparse copiose le vere scorie alla superficie della lava, scorie di cui fa assoluto difetto sul piperno, ove invece le fiamme si rattrovano egualmente che nel resto della massa; questa adunque dovrebbe ritenersi essere sgorgata e corsa con movimento rapidissimo, il quale avrebbe prodotto tali ondulazioni e sconvolgimenti, che le fiamme, oltre a perdere il perfetto parallelismo, si sarebbero trovate ove più ove meno variamente aggruppate; la mancanza, inoltre, delle vere scorie lascia pensare ad un raffreddamento uniforme ed immediato in tutta la massa, ma questa sarebbe stata allora un vetro perfetto o quasi, non già pressochè tutta decisamente cristallina. Mi si potrebbe forse opporre che il piperno rappresenti una vena insinuatasi nel tufo, ed in tal caso da una parte avremmo dovuto osservare qualche segno di metamorfismo nel tufo stesso incassante, e dall'altra non ci sarebbe stata ragione a che la parte superiore fosse risultata meno tenace e tufacea, sino a confondersi col tufo medesimo, nel mentre dovea presentare una chiara linea di demarcazione.

Circa la forma poi delle fiamme osservo, che una sostanza molle, per assottigliarsi negli estremi e rimanere rigonfia nel centro, occorre che venga stirata in due sensi op-

[1]) Op. cit.
[2]) Op. cit., pag. 156.

posti nelle estremità, e che le forze agenti vadano decrescendo verso il centro. Ora in una lava che scorre noi abbiamo da un lato la forza di emissione dal centro eruttivo, che la spinge innanzi, e dall'altra una forza ritardatrice prodotta dal condensarsi della lava, per l'abbassamento sempre crescente di temperatura; queste due forze contrarie e comprimenti avrebbero schiacciate le sostanze molli delle fiamme in un senso normale a quello del movimento, senza però renderle mai fusiformi.

Talune fiamme si presentano come vere piastrelle; e, ritenendo il piperno una lava, non è possibile addebitarne la forma a schiacciamento per pressione verticale, stantechè la massa che le contiene si considera più fluida, e la forma delle piastrelle è uguale in tutte le altezze della roccia.

Il Kalkowsky [1]) non dissente gran fatto dall'opinione del Breislak; egli dice che le parti ricche in magnetite vennero spezzate dal movimento della lava fluida, stirate nel senso del suo cammino, e largamente schiacciate. Senza ripetere per tali vedute le medesime considerazioni sovra esposte, osservo che le fiamme di un medesimo filare si susseguono spessissimo con spessezze tanto differenti tra loro da non lasciare affatto supporre che l'una potette essere parte dell'altra, da cui rimase poscia spezzata; e nè anche può chiamarsi in soccorso l'idea che una parte si fosse più allungata e perciò più assottigliata rispetto all'altra, poichè la materia è la medesima, ed in punti quasi a contatto le forze non si potevano modificare per modo da agire diversamente.

Finalmente il pregevole mio amico Prof. Freda [2]) attribuisce la formazione delle fiamme anche ad uno stiramento, subíto però dalle scorie ancora pastose, che successivamente si depositavano nel seno della massa fluente, e convalida questa sua opinione dal ritenere più addensate le parti brune negli strati più bassi del banco pipernoide, quasi avessero subíte una levigazione. Non posso condividere questa opinione, non meno ingegnosa delle precedenti, in primo luogo perchè non so concepire come una unica massa *fluente* si possa risolvere parzialmente e successivamente in iscorie *frammentarie*, e ad intervalli tanto prossimi tra loro, che lascerebbero piuttosto pensare ad una massa densa; questa quindi, pel suo facile e successivo rapprendersi, si dovrebbe trovare a lastre, come tante vere lave, e non già una massa unica. In secondo luogo le fiamme si trovano egualmente distribuite in tutta l'altezza del piperno, e, se questo fosse stato una lava, era impossibile che fosse in esso avvenuto un fenomeno di levigazione, un deposito di scorie, siano pure pastose. Una vera lava ricolma internamente di frammenti scoriacei non si è vista ancora, anzi non potrebbe essere tale, ma sibbene un conglomerato. In effetti le scorie si formano sempre alla superficie delle lave, e, come il ghiaccio sull'acqua, così esse galleggiano sulla lava fusa sottostante, quantunque della medesima natura; è questo un fenomeno naturale risaputo e convalidato dalle esperienze; il Pilla [3]), gettando dei grossi massi lavici vesuviani sulle lave fluenti del Vesuvio stesso, li ha visti sempre trascinare a galla dalla corrente, e talvolta si è lasciato da essa condurre situandosi sulle scorie; moltissimi visitatori di queste nostre lave si sforzano per curiosità d'immergervi le proprie scorie nel mentre scorrono, ma non ci riescono mai, poichè sempre tornano a galla.

[1]) Op. cit., pag. 676.
[2]) Op. cit.
[3]) L. Pilla, *Trattato di Geologia*, Vol. I, pag. 201 e 203, Pisa 1847.

Da quanto, adunque, innanzi ho esposto credo risulta chiaro, che nel piperno le fiamme e la massa fondamentale sono state sempre due cose distinte, separate, e tali vennero fuori dal centro di eruzione, riunendosi posteriormente insieme per ragione non ben nota ancora. Le fiamme, per i loro caratteri e per la forma acquistata, dovettero essere pastose, e si possono perciò ritenere brandelli di lava; questi, slanciati in alto dalla forza eruttiva, dovettero avere in massima parte un movimento vorticoso, dal quale risultava una forza centrifuga, che, in opposizione alla centripeta, li allungava negli estremi, egualmente che vediamo in molte bombe vulcaniche, le quali sono brandelli di lava scoriacea, che prendono forma ellissoidale, con le estremità allungate, durante il loro tragitto in aria; l'allungamento, inoltre, risultava naturalmente maggiore o minore, secondo la velocità del movimento, la pastosità dei detti brandelli e la grandezza della loro massa; quelli più piccoli erano di leggieri più stirati, e noi troviamo che le fiamme in forma di vere piastrelle sono quasi sempre di piccole dimensioni, mentre presentano sempre solo assottigliamenti negli estremi quelli di grandi dimensioni. Ricadendo poi sul suolo, vi si adagiavano secondo la loro posizione di equilibrio, cioè con l'asse maggiore orizzontale, donde ne seguiva la loro uniforme, regolare disposizione e parallelismo. Ho detto che in massima parte e non tutte le fiamme erano animate nella loro ascensione da movimento vorticoso, poichè talune si riscontrano di forma irregolare; queste per lo più sono piccole, molto bucherellate, talora sembrano pomici, e reputo siano state emesse nei momenti di debole parosismo vulcanico, quando la forza di emissione era lieve e staccava piccoli brandelli lavici dal magma trachitico esistente nel vulcano; nei parosismi più possenti invece venivano violentemente staccate le masse più voluminose, ovvero maggior numero di piccole masse sminuzzate, alle quali era impresso dalla velocità il movimento vorticoso, egualmente che osserviamo nei razzi e nelle granate dei fuochi artificiali, quando vengono sospinti fuori dalla esplosione dei mortaietti che le contenevano. Essendo le fiamme brandelli di lava, si spiega come esse risultano più dure, più tenaci e di colore più oscuro. La massa fondamentale poi della roccia dovette venir fuori allo stato solido e frammentario, cioè sotto forma di cenere, nella quale si venivano ad adagiare e sepellire a brevi intervalli le fiamme, le quali perciò restavano separate tra di loro e nel punto ove venivano a cadere.

La eruzione del piperno, adunque, dovette essere una eruzione d'un genere speciale, ma che non si discosta di molto da quella dei tufi, nei quali abbiamo le pomici come i rappresentanti dei brandelli di lava. Dietro la luminosa dimostrazione della genesi delle ceneri vulcaniche, fatta dall'illustre Prof. A. Scacchi [1]), possiamo ritenere come i vapori vulcanici strappavano e lanciavano fuori le parti solide incoerenti dal magma fuso; questo, come osserva il distintissimo Prof. P. Franco [2]), per brevi soste ed interpellatamente, subiva una parziale consolidazione alla superficie, e le novelle esplosioni rimuovevano e proiettavano in brandelli la sottile crosta formatasi e tuttora pastosa; si rimetteva così sempre allo scoverto il magma fuso, dal quale novellamente i vapori traevano ed asportavano le ceneri. Le fiamme, adunque, per la loro genesi,

[1]) A. Scacchi, *Sulla origine della cenere vulcanica*—Rend. della R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli, Anno XI, fasc. 8°, pag. 180.

[2]) P. Franco, *Elem. di Miner. e Geolog.*, pag. 268.

provenivano da parti scoriacee, e tali appunto si manifestano attentamente guardandole, cioè tutte porose, cellulose, e con i pori, o pareti delle cellette allungati per lo stiramento subíto. Molte cavità, pertanto, vennero riempiute o tappezzate da prodotti posteriori di sublimazioni.

Mi è surta in mente l'idea di esaminare se era possibile la preesistenza nell'interno del cratere delle fiamme, rimescolate alla rinfusa con i detriti tufacei; ma tale idea ho dovuto subito abbandonarla, poichè non sarebbe possibile entro un cratere la formazione di pezzi staccati di lava fusa a brevissimi intervalli, non che il rimanere avvolte fra le ceneri. Le fiamme, dalla deformazione subíta, dovettero essere necessariamente brandelli di lava fusi e sottoposti ad un movimento rapido; ora non è ammissibile una fusione parziale, a spizzichi, ed in punti tanto prossimi, del materiale vulcanico; non si potrebbe ammettere che la fusione avvenisse a riprese e con periodi quasi sincroni e ravvicinatissimi tra loro, fenomeno di perturbazioni veramente strano; e in fine lo speciale movimento alla formazione delle fiamme sarebbe mancato nell'ambiente interno del cratere, e lo avrebbe contrariato la massa circostante ed avvolgente delle ceneri. Nella eruzione di Monte Nuovo si ebbero ceneri frammiste a pezzi di lava, ma si vede chiaro essere usciti questi ultimi allo stato solido, strappati a rocce sotterranee dalla violenta espansione dei vapori vulcanici.

Essendo unica la massa che ha fornita la parte fondamentale del piperno e le fiamme, ne viene di conseguenza che la composizione chimica e minerale di amendue deve essere la stessa; le lievissime differenze possono spiegarsi o per azioni postume più facili a verificarsi nella massa fondamentale come più porosa, o per essere stati staccati i detriti cinerei da un magma non individualizzato. Non v'è ragione poi che detta composizione abbia rapporti con quella delle rocce limitrofe, eruttate in tempi diversi, forse pure da altri centri, e che anche differiscono alquanto fra loro, o in diversi punti e non lontani di una medesima massa, come proprio si riscontra nel tufo sovrastante al piperno; la eruzione del piperno medesimo deve ritenersi isolata, speciale, siccome speciale fu quella di Monte Nuovo, e come abbiamo esempio ancora nelle eruzioni delle nostre masse trachitiche, quale ricca in sodalite (S. Elmo, Ischia), quale no, e quale avente l'olivina pur macroscopica (Lava dell'Arso). La stessa diversità di caratteri della roccia sovrastante al piperno e di quelle circostanti, non che il cessare dei brandelli di lava nel tufo superiore, segnano eziandio la specialità della sua eruzione. Sembranmi, adunque, confutate le investigazioni di quei geologi, i quali, non volendo ritenere la genesi di carattere tufaceo del piperno, mettono fra l'altro a confronto la composizione di questo con quella dei tufi dei Campi Flegrei, e ne notano le differenze, le quali procedono dall'essere masse assolutamente distinte; credo, inoltre, aver dimostrato essere inutile l'ostacolo che sollevano all'azione posteriore metamorfica, la quale, secondo essi, avrebbe dovuta anche equiparare, con eliminazioni e con iscambio di elementi, la composizione chimica nella massa del piperno, lavorío giustamente difficile ad intendere, ma che abbiamo visto non era richiesto per la già esistente uniformità di composizione.

Altre ragioni militano ancora a ritenere la natura tufacea primitiva del piperno. In vero abbiamo la grande ed uniforme porosità della roccia, per quanto non si raggiunge mai nelle vere lave. Ponendo il piperno nell'acqua si ode un sibilo, pel rapido assorbimento di essa attraverso gl'innumerevoli pori, egualmente che si verifica nei tufi; que-

sti pori rammentano la frammentarietà primitiva della roccia, e non possono essere dovuti ad immenso sprigionamento di gas in una intera e potente massa lavica, poichè, quantunque il piperno sia più poroso nella parte superiore, lo è grandemente ancora per tutta l'altezza della massa conosciuta, ed ho dimostrato che non si può ammettere un enorme e libero formicolío interno di gas sprigionantesi, poichè per le parti basse opponevasi il carico della massa sovrastante. Sono tanti e così voluminosi i pori esistenti nel piperno, che, nell'attaccare sulle lastrine i preparati microscopici col balsamo del Canadà, questo s'insinua nelle numerose cavità, e molto facilmente dopo la roccia si distacca in buona parte da dette lastrine, mentre la massa compatta vi resta aderente. Osserva al proposito il Kalkowski [1]) che, malgrado s'imbeva prima la roccia del menzionato balsamo per avere un preparato sottile e che non si rompa, pure escono nuovi pori nel lisciarla, ed è difficile avere preparati non imbevuti di polvere di smeriglio. Questo ho osservato anche per i miei preparati, e lo stesso mi è avvenuto nel preparare le lamine sottili dei tufi. I cristalli di sanidina si staccano con molta facilità nella lavorazione della parte chiara in lamine sottili, egualmente che nel tufo, ma non come nelle lave trachitiche. Lisciando, in oltre, con la macchina i preparati microscopici, si vede manifesto quello che è noto, cioè che le fiamme sono più dure e più tenaci della massa fondamentale; da ciò segue essere difficoltosissimo, e quasi impossibile per quelli delle parti superiori, avere una superficie regolare, perfettamente piana, dappoichè la massa si disgrega in parte e le fiamme resistono, acquistando anche un lucido maggiore; sono adunque due cose separate e distinte.

Questa distinzione si rende immensamente e macroscopicamente manifesta, osservando l'alterazione che il piperno subisce sotto gli agenti atmosferici; ne dànno larga messe gli antichi edifizi di Napoli, ove tal roccia venne su vasta scala adoperata come pietra da taglio. La parte chiara della massa, attaccata con maggiore sollecitudine e facilità, o per caolinizzazione, o per soluzione di sostanze cementizie, o in altro modo, si è sgranata, resa polverulenta, e man mano è caduta ovvero è stata asportata dalle piovane e dal vento; sono rimaste così sporgenti le fiamme, per modo che anche a distanza la roccia prende il chiaro aspetto di un conglomerato; da vicino poi ha l'aspetto di un vero tufo contenente detriti eterogenei, e si è tentati a raschiare con l'unghia per assicurarsi se sia una materia tenace o fragile. Talora la corrosione della massa è andata tanto oltre che le fiamme rimaste isolate sono cadute, lasciando la roccia tutta cavernosa. Ora la semplice differenza di durezza tra fiamme e massa fondamentale non poteva affatto produrre un fenomeno tale in siti ove non vi ha attrito di sorta, come sarebbero le parti decorative di un edifizio; i soli agenti esterni operavano, ed ugualmente sull'intera roccia, e se questa è stata variamente attaccata nelle sue parti, è segno manifesto che queste avevano un'intima costituzione differente, erano due cose distinte. Niente di somigliante si è mai osservato nelle vere lave; in queste le alterazioni avvengono uniformemente nella massa, nè mai si mettono allo scoverto parti essenzialmente distinte. Le medesime trachiti ce ne dànno esempio, e basta guardare il piedistallo trachitico [2]) dell'obelisco della meridiana nella Villa Comunale di Napoli per assicurarsi che l'alterazione procede egualmente per tutta la massa.

[1]) Op. cit.

[2]) Molto probabilmente trachite sanidinica del Monte Olibano presso Pozzuoli.

Da ultimo facendo il confronto, tanto nei caratteri fisici che microscopici, fra il piperno ed i veri tufi si vedrà la grande correlazione che passa fra di essi, e come dal tufo propriamente detto si passa al piperno. Per tale studio si prestano i tufi grigi, esistenti in diverse parti della Campania, e talora dall'aspetto più o meno pipernoide, poichè nella loro microtessitura e composizione minerale si vanno a collegare al piperno, mentre si allontanano dai tufi gialli; pare che le primitive ceneri costituenti detti tufi avessero delle proprietà adatte a subire le azioni metamorfiche, quantunque in vario grado, forse per ragioni estrinseche.

Cominciando dall'esame dei caratteri esteriori, abbiamo nei tufi più fragili, come quelli di S. Benedetto presso Caserta, e delle parti superiori delle cave di Meta e di Fiano, una sufficiente ricchezza di piccoli cristalli di sanidina, la presenza di pomici integre e non caolinizzate, nere e non gialle, ed il colore della massa molto prossimo a quello del piperno. Passando ai tufi più tenaci, come taluni di Meta e di Fiano, vediamo crescere il numero e la integrità dei cristalli di sanidina, le pomici nere si osservano spesso allungate e parallele, e la roccia, percossa, ha una sonorità sensibile. Prendendo da ultimo i tufi più compatti e di una tenacità maggiore ancora, quali abbondano nelle due ultime menzionate località, troviamo i numerosi cristalli di sanidina più sviluppati in volume, le pomici nere contenenti anche gli stessi cristalli sanidinici, il loro volume assai più grande, allungate poi a segno da sembrare vere fiamme e disposte come nel piperno, secondo l'altezza della roccia (Fiano a preferenza), la sonorità di molto cresciuta, e proprio come nel piperno, da rivelare una massa ad elementi più intimamente collegati, ed infine il colore rendersi spesso più oscuro. In taluni punti la tenacità e l'aspetto esterno di questi tufi simulano per modo il piperno che il Breislak [1]) nella penisola sorrentina li ritenne per tale; il Thomson quivi li avea anche ritenuti per lave, ed i nostri muratori li addimandano col nome di *piperno dolce*. In parecchi dei menzionati tufi, inoltre, abbiamo prodotti di seconda formazione, come nel piperno, e detriti angolosi del tutto eterogenei incastonati nella massa; di questi detriti non mancano nel piperno, entro cui si vede chiaramente restano avvolti dalla massa fondamentale, ma separati da questa per modo che spesso vi sporgono isolati e talora possono esserne anche distaccati. Pare adunque che un'azione metamorfosante, o sempre più crescente, o variamente esercitatasi, sia per cause inerenti alle proprietà delle primitive ceneri, sia per condizioni estranee diverse, abbia modificati i detti tufi, dando, diciamo così, un piperno più o meno perfetto. In tutte le rocce metamorfiche noi abbiamo di simili passaggi, massime nel metamorfismo dei calcari, delle arenarie e delle argille, ora riscontrantisi in un medesimo sito, ora in siti separati; ponendo a confronto i due estremi della roccia primitiva e di quella completamente metamorfosata, vi si riscontrano tali modificazioni di tessitura, tali lontananze di caratteri, da non discernersi più nell'ultima veruna traccia delle proprietà della primiera roccia, e da impressionare ancora come quella abbia potuta derivare da questa.

Ben vero, dagli esempi di tufi presi ad esame non si ha il passaggio immediato al vero piperno, rimanendo tuttora non poca divergenza per la quasi completa cristallinità macroscopica della massa in quest'ultimo, e per la mancanza dei brandelli di lava nei primi, ove restano le pomici quale caratteristica dei tufi. Non è però a dimenticare

[1]) Op. cit., T. III, pag. 151.

che le fiamme del piperno sono rappresentate da lava scoriacea, la quale poco dista dalla pomice; ma tanto sarebbe stato più opportuno un più intimo anello di legame per dileguare maggiori dubbii, un anello che partecipasse insiememente dei tufi e del piperno per una intermedia tessitura macroscopica della massa fondamentale, e per la presenza contemporanea delle pomici e delle scorie sotto forma di fiamme. Questo anello ci fu fornito pochi anni or sono nel cavarsi il traforo del collettore delle pluviali, presso la Piazza Amedeo sotto il Corso V. E.; da questo traforo vennero fuori grossi blocchi isolati, incastonati nel tufo giallo, i quali a prima vista si giudicano per vero piperno, e che naturalmente devono appartenere ad un ammasso non molto lontano, ma di cui ci è tuttora ignota la giacitura. I detti blocchi hanno una massa fondamentale color cinereo, come nel piperno, semidura, tenace e di aspetto piuttosto terroso ad occhio nudo, ma largamente cosparsa di grossi e piccoli cristalli di sanidina. In essa massa si racchiudono e spiccano in gran copia delle parti di color grigio-oscuro, più dure, più tenaci, porose, contenenti cristalli di sanidina, quali allungate negli estremi e rigonfie nel centro, quali in forma di vere piastrelle sottili, e tutte parallele tra di loro; sono, in somma, dei veri brandelli di lava scoriacea, delle vere fiamme. Vi si scorgono ancora, ed in non lieve quantità, delle vere pomici nere, ora allungate anch'esse, ora arrotondite; ed inoltre sparsi qua e là dei detriti angolosi, compatti, di trachite sanidinica, che sporgono o si scastrano dalla massa nel tagliare la roccia col martello. Si ha adunque un misto di vero tufo e di vero piperno, che non potrebbe meglio collegare queste due rocce, tanto che si resta in forse di appellarlo *tufo pipernoide* o *piperno tufaceo.*

Maggior luce sovra i rapporti tra il piperno ed i tufi verrà a darci il confronto dei loro caratteri microscopici, nei quali con l'intima tessitura si disvela ancora la composizione minerale. Comincerò dal piperno, in cui la tessitura cristallina è macroscopica, la composizione minerale più manifesta, e vedremo come amendue si vanno man mano nascondendo a misura che si scende nei tufi più fragili e più terrosi nell'aspetto.

Piperno (*di Pianura e Soccavo* [1])).—A luce ordinaria la massa fondamentale sembra costituita di una parte assolutamente bianca e trasparente, e di un'altra grigia, traslucida; quest'ultima, quasi in preponderanza sulla prima, bene osservando si vede esser resa grigia da innumerevoli e minutissimi pori, a bordi oscuri, che si accumulano ove più ove meno, lasciando delle chiazze ed interstizi immuni, e perciò più ialini. La massa, inoltre, è gremita di microliti verdi e di noduli neri (magnetite); i primi trasparenti, per lo più di forma allungata, raramente a contorni decisi, e di dimensioni varie; i secondi opachi, irregolari, qualche rarissimo a sezione quadrata, e di varia grandezza, essendo pochissimi i grossi, e giungendo a rendersi minutissimi. Finalmente nella stessa massa spiccano, non in gran numero, grossi cristalli bianchi, ed altri verdi, anche in minore quantità; intorno ai primi si accumulano in copia maggiore i pori e noduli suddetti, tanto da costituirvi talvolta una zona marcata. Questa microtessitura a luce ordinaria l'ho trovata identica tanto nella parte fondamentale della roccia quanto nelle fiamme; solo che nella prima i microliti verdi, oltre a vedersi sparsi nella massa, si aggruppano ancora in maggior numero qua e là, e nelle seconde i cristalli verdi sono più piccoli e più scarsi

[1]) Non ho potuto esaminare il piperno del quadrivio di Trentola, del sottosuolo di Aversa, e l'altro del Vomero, analizzato dal Prof. G. Freda, perchè me ne mancavano i campioni.

Quantunque a luce ordinaria non si scovra linea di demarcazione tra le fiamme e la parte chiara della roccia, pure essa si rende manifesta a nicol incrociati. In vero la massa fondamentale delle fiamme si risolve in un fitto aggregato di microliti sanidinici, di forma allungata, e disposti in tessitura microsferulitica; questa disposizione fa sì che, girando il preparato, si ha un roteare di tante croci, ora chiare ora oscure, secondo che la massima trasparenza segue al massimo assorbimento; la estinzione si verifica, secondo i lati lunghi, parallelamente ai fili del microscopio per ciascuna microlite; nell'incontro di più sferoliti resta talora deformato il vicendevole contorno e si ha spiccata la polarizzazione polisintetica. La massa fondamentale invece della parte chiara appare finamente cristallino-granellosa, si risolve cioè in una tessitura microlitica, e vi è spiccata la polarizzazione di aggregati; qualora contenga piccolissime fiamme, queste si manifestano distinte, come delle chiazze sparse, costituite sempre da microliti allungati, disposti a raggi. Tale differenza era stata notata ancora dal Kalkowsky [1]), il quale si esprime col dire che le fiamme e la massa fondamentale, quantunque abbiano i medesimi componenti minerali ed in eguali rapporti, pure differenziano nella microtessitura; le fiamme sono sferulitiche, e nella massa fondamentale non si vede mai questa tessitura. Emerge adunque che sono due parti distinte, e che non hanno mai costituito un unico magma fuso, giacchè in tal caso la microtessitura della massa sarebbe stata uniforme, come accade nelle lave, e non vi sarebbe stata ragione ad una individualizzazione differente in punti tanto prossimi tra loro. Nelle fiamme si ha una cristallinità più avanzata perchè brandelli di magma fuso, di magma lavico, e nella parte chiara si ha una cristallinità accennata perchè costituente modalità tufacea.

Quanto ho esposto sui caratteri microscopici sarebbe pur sufficiente per lo studio genetico della roccia; ma per completarne la conoscenza della composizione minerale, e meglio confrontarla con quella dei tufi presi ad esame, dirò delle osservazioni fatte sovra le grosse segregazioni cristalline.

I cristalli bianchi a contorni più precisi presentano una sezione di forma esagona o d'un romboide; hanno d'ordinario scarsissime inclusioni di pori, raramente allineati secondo le fenditure, ovvero di magnetite in granuli neri, o di apatite in aghetti a forte rilievo, e talvolta dei medesimi elementi verdi, che vedonsi sparsi nella massa; sono inoltre attraversati da scarse fenditure. Nella parte chiara della roccia i contorni di detti cristalli si manifestano abbastanza o del tutto integri, e questa integrità dei grossi individui, che mai si nota in quelli di prima formazione nei magma lavici, esclude il movimento di una massa fluida nel venire eruttata, ma sibbene ammette la formazione in posto. A nicol incrociati taluno presenta sufficientemente distinte le linee di clivaggio, molti altri no; quasi tutti semplici, raro qualche geminato, secondo la legge di Carlsbad; in pochi si osservano deboli colori d'interferenza, i quali, nella parte chiara della roccia, sono manifesti nei cristalli semplici; gli allungati hanno estinzione parallela, e gli altri obliqua. Sono adunque cristalli di sanidina. Mi è occorso vedere un cristallo allungato, a sezione esagona, con deboli colori d'interferenza, e presentare tre zone distinte fra i due lati lunghi con angoli diversi di estinzione rispetto a questi, cioè 5°, 7° e 16°; in altri, della parte chiara, la estinzione era graduale, non completa per l'intera sezione; queste sanidine a struttura zonata si riscontrano nelle

[1]) Op. cit., pag. 673.

trachiti dei Campi Flegrei molto facilmente, come hanno osservato i Sigg. Fouqué e Levy [1]), ed io stesso nelle trachiti di S. Elmo [2]); il Dott. Bucca [3]) l'ha osservata in un leucitofiro con sanidina di Roccamonfina. In un cristallo gemino (Carlsbad) i due individui non si presentavano nettamente staccati, ma tra le posizioni delle loro massime oscurità si avea una piccola zona, ad estinzione graduale e vaga. Finalmente in uno semplice, appartenente ad una fiamma, la estinzione era del tutto vaga, fenomeno ancora non raro nelle nostre sanidine; ed in un altro, appartenente alla parte chiara, a forti colori di polarizzazione, era manifesta quella estinzione vaga, che i tedeschi appellano *marezzata*.

I cristalli verdi non differiscono nel loro aspetto per nulla dai microliti verdi sopra cennati; nelle fiamme sono a contorni per lo più indefiniti, ovvero corrosi per alterazione, e solo in taluno si giunge ad osservare la forma esagona od ottagona; nella massa fondamentale della roccia in vece si osservano spesso a contorni decisi, e con pochissime fenditure, ciò che viene anche a confermare la loro formazione in sito dopo avvenuta la eruzione. Presentano ora una ora due direzioni di clivaggio, secondo quella del piano onde sono stati tagliati; hanno per incluso qualche nodulo nero di magnetite. Nei cristalli a contorno alterato osservasi esternamente una tinta più carica (prodotto serpentinoso), e tanto più intensa come dall'interno si va alla periferia; talora, e proprio nella massa fondamentale della roccia, si nota una spiccata zona alterata, che li circonda, di colore giallo-oscuro-verdastro, ovvero qualche cristallo è per intero alterato perdendo molto nella trasparenza; questa alterazione totale poi si rende comunissima nei microliti verdi. A luce polarizzata manifestano sensibile dicroismo, tranne qualche eccezione nei cristalli appartenenti alla parte chiara della roccia, e che presentano d'ordinario sezione rettangolare. Per questo carattere e per non essersi ben prestate in nessun cristallo le condizioni del clivaggio, non ho potuto a prima vista discernere che la massima parte dei cristalli verdi in esame appartengono ad una specie, cioè al pirossene, ed in minore quantità ad un'altra, cioè all'anfibolo. Ciò ho potuto bene determinare a nicol incrociati; in effetti i cristalli di pirossene presentano forti colori di polarizzazione e grande angolo d'estinzione, in media cioè dà 32°,30′ ai 41°,30′ secondo l'asse di allungamento, riferibili perciò ad augite, e quelli di anfibolo non presentano i detti colori, l'angolo di estinzione varia dai 10° ai 19°, e possono perciò riferirsi ad hornblenda. In un solo e grosso cristallo di pirossene, appartenente ad una fiamma, non ho notato i colori di polarizzazione, ma perchè tagliato normalmente al prisma, in fatti esso avea sezione ottagonale, con due lati lunghi paralleli, e secondo questi si avea la estinzione.

Ormai non muove più meraviglia il pleocroismo del pirossene, essendosi riscontrato nello esame di non poche altre rocce.

I microliti verdi, copiosamente sparsi, guardati con attenzione si comportano nella massima parte come gli esaminati grossi cristalli a forti colori di polarizzazione, sicchè si possono ritenere anch'essi per augite, ciò che ritenne pure il Kalkowsky, il

[1]) Fouqué et Levy, *Min. Micr.*, pag. 220.

[2]) L. dell'Erba, *Sulla Sanidinite Sodalito-pirossenica di S. Elmo* — Rend. della R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat., fasc. 6°, 1890.

[3]) Dott. L. Bucca, *Roccamonfina*, pag. 21.

quale giunse a misurarne le dimensioni estremamente piccole. Questi [1]), pertanto, non ha osservato al microscopio l'hornblenda nella massa, la quale invece ha visto solo nelle cavità della roccia, come prodotto posteriore.

Non ho rinvenuto la sodalite, la quale per altro, dice lo stesso Kalkowsky, non entra come componente della massa, ma si osserva nei pori quale prodotto posteriore di sublimazione, nè appare in tutti i preparati.

Oltre all'esame della parte più compatta e più tenace del piperno, ho creduto utile esaminare ancora quella superiore porosissima e più fragile, per mostrarne la quasi nessuna differenza nella microtessitura. Ecco il risultato delle mie osservazioni. A luce ordinaria massa fondamentale identica come nel piperno tenace, con eguali microliti verdi di augite e granuli neri di magnetite; scarsi gl'individui bianchi e verdi; questi ultimi per lo più molto alterati, e qualcheduno quasi completamente, sicchè ne resta un ammasso nero di magnetite col primitivo contorno del cristallo. A luce polarizzata nessun elemento pleocroico. A nicol incrociati distinta la massa fondamentale microlitica (granelloso-cristallina) dagli aggregati fibro-radiati, o soltanto fibrosi con intreccio ondulato dei microliti. I cristalli grandi di sanidina, a contorni anche abbastanza o del tutto integri, e scevri di fenditure, sono più ricchi in inclusi verdi (augite), neri (magnetite) e pori senza verun ordine; uno mostravasi zonato; taluno ad estinzione vaga; presentano altri colori d'interferenza.

Ho notato un cristallo poligemino di plagioclasia, di uguale acidità nelle lamelle, desunta dalla contemporanea estinzione. I grossi cristalli verdi hanno per lo più polarizzazione di aggregati, ciò che si riscontra anche nei preparati precedenti della parte tenace della roccia, sicchè la sezione non resta allora completamente oscura nella estinzione; deboli i colori d'interferenza. Splendido un ciuffo di microliti di sanidina, lunghi, ritorti e concorrenti in un punto come trichiti; hanno forte birefrangenza e forte rilievo; parecchi altri poi si vedono isolati, che attraversano la massa.

Tufo pipernoide di Piazza Amedeo. — Il microscopio rivela che la differenza precipua fra questo tufo pipernoide ed il vero piperno sta nella minore cristallinità della massa, e nella presenza delle pomici, circostanze amendue osservabili ad occhio nudo; la composizione minerale poi è del tutto identica, come pure la microtessitura delle fiamme, non che la presenza ed i caratteri delle grandi segregazioni cristalline. In effetti a luce ordinaria, guardando con forte ingrandimento, si ha una massa fondamentale traslucida, che in più punti fa passaggio a cordoni bruni, più o meno opachi, della medesima sostanza; questi cordoni sono le pomici, e non si osservano là ove le pomici stesse mancano; osservati con più forte ingrandimento si risolvono spesso in minutissime granulazioni (globuliti). Frammista alla microfelsite della massa si nota della sostanza bianca, trasparente, sanidinica, che in taluni punti si risolve in cristalli ancora bianchi e trasparenti di sanidina, rarissimamente con contorno netto. La medesima massa, egualmente che nel piperno, è gremita di microliti verdi d'augite, di noduli neri di magnetite e di pori; è facile, inoltre, incontrarvi grossi cristalli verdi di augite stessa, a sezione esagona od ottagona, con fenditure irregolari, trasparenti, resi alquanto neri ed opachi nel contorno e lungo le fenditure per alterazione in magnetite. Anche i detti microliti verdi spesso si vedono di tinta più oscura od ingialliti per alterazione.

[1]) Op. cit., pag. 665.

Riguardo alle fiamme abbiamo la medesima cristallinità spiccata come nel piperno; a luce ordinaria si nota una sostanza bianca e trasparente di sanidina, che s'irradia attorno ai cordoni neri ed opachi, ovvero mostrasi un intreccio di cristallini allungati di sanidina. Nell'un caso e nell'altro i microliti verdi di augite, non che i noduli neri di magnetite, si dispongono lungo le direzioni della sostanza fibro-radiata o semplicente fibrosa.

A nicol incrociati la massa fondamentale vedesi finamente microlitica, e copiosamente attraversata da pigmento microfelsitico, per modo che il campo appare semi-oscuro, cosparso di punti o larghe chiazze luminose; i primi sono microliti di sanidina ed augite, le seconde grosse segregazioni dei medesimi minerali. Si notano pure, ed egualmente che nel piperno della parte superiore, microliti bianchi di sanidina, cui se ne aggiungono altri verdi di augite, lunghissimi, esili, a forte rilievo e forte birefrangenza, ricurvi o attorcigliati. Le fiamme poi si vedono spiccatamente costituite da microliti allungati, fortemente birefrangenti, di sanidina, che si dispongono d'ordinario in tessitura sferolitica, come nel piperno, o s'intrecciano tra di loro; la estinzione in essi è sempre secondo la lunghezza.

I grossi individui a nicol incrociati manifestano bene i loro caratteri di riconoscenza. I cristalli di sanidina sono qualche volta a sezione poligonale, ma in ogni caso il contorno è sempre integro, ciò che ha pure riscontro nel piperno; poverissimi d'inclusioni; l'estinzione è parallela in quelli allungati; in uno presentavasi graduale. Non ne mancano di gemini, secondo la legge di Carlsbad; ne ho notato uno a struttura zonata, con diversa estinzione nelle tre zone che lo formavano.

Dei cristalli verdi uno solo, avente sezione esagona, manifestavasi eminentemente pleocroitico a luce polarizzata; gli altri no. Il primo ho potuto riconoscerlo per hornblenda; esso a nicol incrociati non ha colori d'interferenza, e l'angolo di estinzione, rispetto a due lati lunghi paralleli, è di circa 15°, estinzione non completa per tutta la sezione. I secondi sono di augite; quelli che più si prestavano alla osservazione, di cui due a sezione ottagonale, aveano sensibili colori d'interferenza a nicol incrociati ed estinzione completa, con angolo di estinzione di circa 30° a 31° anche rispetto a due lati lunghi paralleli della sezione.

Tufo di Fiano (*Nocera*). — Sorprende la osservazione dei preparati microscopici dei tufi di questa località, poichè sembra di avere innanzi un vero piperno, e sarebbe chiunque tratto in inganno se non sapesse di che roccia si tratta. La loro microtessitura poi li lascerebbe ritenere per delle lave, mentre sono tufi nello stretto senso della parola. Essi, già forniti nella massa di macroscopici cristalli di sanidina, basterebbero da soli a dimostrare come la semplice condizione fisica di una maggiore tenacità sarebbe la precipua ragione per farli passare alla parte chiara del piperno. Si renderà ciò evidente dalle seguenti osservazioni fatte al microscopio.

A luce ordinaria perfettamente come il piperno; massa fondamentale bianca, trasparente, si appanna alquanto nei pochi punti, ove pori o cristalliti, ma massime i primi si accumulano in maggior copia, lo che si scorge usando un più forte ingrandimento, che rende del tutto trasparenti anche queste parti appannate. In detta massa gremiscono i medesimi microliti verdi e granuli neri indicati nel piperno, e vi sono sparse le medesime grandi segregazioni di cristalli bianchi e verdi. Nell'istessa massa inoltre osservansi qua e là aggruppate delle macchiette, come formate da una polvere,

le quali sono prodotti di decomposizione ferruginosi; in un punto si poteva bene delimitare una forma poligonale appartenente a cristallo totalmente decomposto. In un esemplare poi, ove le segregazioni cristalline erano scarse e piccole, e quelle verdi quasi tutte profondamente alterate, si notavano i microliti verdi trasformati in macchie polverose rosso-mattone, i granuli neri in minore quantità ed esili, e la massa rimaneva copiosamente sporcata dal detto prodotto rosso di decomposizione (ematite), per modo che la trasparenza era di molto affievolita. A nicol incrociati la massa fondamentale della roccia si risolve in una miriade di cristallini, con polarizzazione di aggregati, dando tessitura microlitica spiccata. Non vi ha traccia di microfelsite; questa l'ho notata solo, e piuttosto abbondante, nel saggio cosparso dell'elemento polveroso rosso, sicchè quivi la massa rimaneva in parte traslucida, o del tutto opaca (vetro), ed in parte rischiarata dalla polarizzazione dei microliti. Scarsissima la sanidina sferolitica in qualche striscia, che attraversa la massa, a guisa di fiamma, ciò che costituisce la maggiore distinzione microscopica col piperno, ma noto però che non vi è la mancanza assoluta di tale tessitura.

Le segregazioni disseminate nella massa fondamentale sono sempre di tre colori, l'una bianca, l'altra verde e l'ultima nera; le prime due trasparenti, l'ultima opaca.

Le segregazioni bianche sono di sanidina, e spiccano nella massa, anch'essa bianca, sia per il forte rilievo, che per la forma determinata della sezione, resa talora più evidente dall'accomularsi nel contorno pori e microliti diversi, la quale condizione abbiamo pure riscontrata nel piperno. Si distinguono nettamente due varietà di segregazioni bianche: l'una è rappresentata da pochi cristalli volumiuosi, limpidi, a contorno deciso non alterato dalla massa fondamentale, senza o con poche fenditure, ove scarsissimi d'inclusi ove invece ricchi, cioè pori, microliti bianchi allungati (apatite?), microliti verdi (augite) e granuli neri (magnetite), i quali inclusi sono irregolarmente disposti, e di rado allineati lungo le fenditure. È sempre notevole nella massa del piperno e nei tufi la costanza della integrità nei contorni dei grossi cristalli. L'altra varietà di segregazione bianca è costituita da numerosi cristallini allungati di sanidina, sparsi irregolarmente nella massa, pochi gl'integri, i più internamente fratturati, e con rari inclusi, che a forte ingrandimento si riconoscono per pori; quelli molto fratturati sono meno trasparenti, resi tali dalle linee di fratture. A nicol incrociati tanto le grandi segregazioni bianche che le piccole s'estinguono secondo i lati lunghi; nelle grandi si hanno talora colori di polarizzazione vivi o sbiaditi, giallo, bluastro, e talvolta, con zone sbiadite parallele al contorno; qualche cristallo si presenta zonato, con vario angolo di estinzione nelle zone; taluno gemino secondo la legge di Carlsbad. Ho osservato a luce ordinaria un grande cristallo di sezione esagona, ricco in una larga periferia di inclusi, i quali delimitavano nel centro anche una larga porzione (quasi la metà) a contorno ottagonale, quasi scevra d'inclusi, ed a nicol incrociati mi sono assicurato che queste due parti aveano la medesima orientazione, costituivano un unico cristallo.

Le segregazioni verdi appartengono a tre specie minerali, cioè augite nella massima parte, hornblenda in poca quantità, e rarissima mica. Esse sono nella maggior quantità microlitiche, a brandelli, senza contorno ben definito ed in picciol numero in cristalli più o meno grandi. Di questi, qualche rarissimo, ma d'ordinario molto grande, ha contorno netto, non corroso, di sezione ottagonale od esagona, con distinte linee di clivaggio secondo una o due direzioni, ed in quest'ultimo caso i cristalli di au-

gite lo presentano poco discosto dall'ortogonale. Gli altri poi sono più o meno alterati; l'alterazione si manifesta nel cambiamento di colore, addivenuto arangiato o più carico qua e là nel medesimo cristallo o in tutta la sezione, ovvero per un orlo nero, opaco, più o meno largo, dovuto ai prodotti ferruginosi; talora poi l'alterazione medesima si è estesa nelle fenditure o a tutto il cristallo, nel quale ultimo caso non si osserva che una massa a contorno poligonale del tutto nera ed opaca, ovvero con qualche spiraglio semi-traslucido per lo mezzo. Nei grossi cristalli non si hanno per inclusi che granuli neri di magnetite. A luce polarizzata qualcheduno dei grossi cristalli, e proprio quelli a colore più carico, dànno pleocroismo apprezzabile, gli altri no. A nicol incrociati si discerne bene l'augite dall'hornblenda, per avere la prima l'angolo di estinzione rispetto alle linee di clivaggio di circa 28° a 43° 30', non che frequentemente spiccati e vivi colori d'interferenza, e la seconda il detto angolo di circa 15° e verun colore d'interferenza.

La mica ho potuto riconoscerla in un solo cristallo nell'esemplare ricco di prodotto ferruginoso rosso. Esso mostravasi allungato, verde-giallognolo carico, con una piccola striscia nera nel bordo di una larga fenditura (magnetite dovuta a decomposizione); conteneva un incluso bianco di sanidina, e qualche granulazione nera di magnetite in taluni punti dell'orlo. Era, inoltre, finamente striato, ed a luce polarizzata presentava un forte pleocroismo parallelamente alla detta striatura, addivenendo bruno intenso, ed in talune parti, massime nel contorno, del tutto opaco. A nicol incrociati si estingueva secondo le strie parallele, che sono tracce di clivaggio, indicando una sezione traversale. Credo potersi riferire a biotite.

Le segregazioni nere appartengono a magnetite; sono granulose; di varia grandezza, opache; quelle più piccole talora si aggruppano in modo da chiudere degli spazii a contorni definiti e taluno poligonale, riempiuti della massa fondamentale della roccia o vuoti; in quest'ultimo caso è possibile che la sostanza racchiusa è caduta nel fare il preparato, o trattasi di un cristallo negativo.

Tufo di Meta *(Sorrento, Cava del Ponte).* — In questo tufo abbiamo un certo allontanameuto dal piperno, poichè comincia la diffusione delle parti non completamente cristallizzate, o amorfe, senza però mancare ancora una cospicua rappresentanza del fondamento cristallino. Si vede adunque come le diverse condizioni interne dei centri eruttivi hanno contribuito a fornire sostanze detritiche di una cristallinità più o meno spiccata nella loro micro-tessitura. Ho creduto bene fare un esame distinto su saggi presi a diverse altezze, cioè dalla parte inferiore, dalla media e dalla superiore della cava.

Parte inferiore della cava.—A luce ordinaria massa fondamentale ove bianca, chiara e trasparente, ove traslucida, per essere copiosamente attraversata da una sostanza grigio-verdastra; quest'ultima a fortissimo ingrandimento si risolve parzialmente in globuliti, vetroliti?, a bordo nero sottile, ed in una sostanza terroso-amorfa (cemento?). Nella detta massa poi serpeggiano capricciosamente delle lunghe strisce, più o meno esili, variamente ritorte, a forte rilievo, di color bruno-verdastro, ove più ove meno carico, anche nella medesima striscia, per pigmento colorante onde sono irregolarmente compenetrate, dal che segue ancora una maggiore o minore opacità; talune giungono ad essere del tutto nere ed opache. Le prime a forte ingrandimento si risolvono in globuliti minutissimi, e si riconoscono per microfelsite, le ultime restano omogenee e si

riconoscono per vetri colorati. Fra questi ultimi quelli più grandi sono spezzati in tante parti grossolanamente poligonali, egualmente che osservasi alla superficie di un fanco di fresco disseccato; esse parti sono più o meno allontanate tra loro, e negl'interstizii corre una sostanza bianca o grigia, trasparente la prima e traslucida la seconda. Ho notato qualche nodulo vitreo piuttosto grande, di colore giallo, e sufficientemente trasparente. Guardando a nicol incrociati, la massa fondamentale si risolve in un fittissimo aggregato di microliti sanidinici, delimitandosi spiccatameute e quasi esclusivamente la microfelsite ed il vetro alle strisce o cordoni sopra indicati, i quali restano oscuri. In qualche raro punto i microliti sono allungati, semplici o gemini, secondo la legge di Carlsbad, vi si notano i colori di polarizzazione e si estinguono secondo la lunghezza; essi, egualmente che nel piperno e negli altri tufi precedenti, o restano isolati, o si aggruppano ràdialmente.

Quando si osserva a luce ordinaria, nella massa fondamentale si vedono spiccare in discreto numero delle segregazioni cristalline bianche, altre in minore quantità verdi, poche giallo-arangiate, ed una quantità di granuli neri. Le segregazioni bianche appartengono a cristalli di sanidina; sono grandi, limpide, qualcuna a conlorno rettangolare od ottagonale, altre indefinito, in parte corroso dalla massa fondamentale; hanno ora poche ora molte fenditure, in uno spiccate le linee di clivaggio; sono quasi prive d'inclusi talune, mentre altre ne contengono in gran copia, cioè brandelli verdi di augite e granuli neri di magnetite, ove egualmente disseminati, ove aggruppati irregolarmente. Un cristallo allungato e limpidissimo era curvo. A nicol incrociati talune si estinguono secondo l'asse di allungamento; ora l'assorbimento è completo ora no; in alcune si hanno deboli colori d'interferenza, in altre si osserva distinta la polarizzazione polisintetica, poichè costituite da particelle variamente orientate; noto però che talora sembra vedersi un grosso cristallo a polarizzazione polisintetica, ma attentamente guardando, si scorge essere un intreccio di microliti allungati, fra cui gl'interclusi segnono l'andamento microfluidale. La sostanza bianca esistente nei vetri spezzati in più parti si vede collegarsi a queste insensibilmente sotto forma fibrosa, sicchè sembra derivarne; ha sufficiente azione sulla luce polarizzata, e ritengo essere prodotto di devetrificazione.

Le segregazioni verdi, quali più quali meno cariche, sono tutte di augite; hanno forma allungata, contorno rettangolare, esagonale o non molto preciso, ed ora fresco ora per piccolissima zona esterna trasformato in granuli neri di magnetite; spiccate in talune le linee di clivaggio; vi si vedono inoltre fenditure irregolari e qualche rara inclusione di magnetite in granuli neri. A luce polarizzata dànno talora sensibile pleocroismo. A nicol incrociati vivi in taluni i colori di polarizzazione ed estinzione completa, vaga o polisintetica, con angolo rispetto alle linee di clivaggio di 37° a 45°.

Le segregazioni giallo-arangiate appartengono a mica (biotite); sono listiformi o in lamine, le prime spiccatamente attraversate da fine striature parallele, dovute a linee di clivaggio; i bordi talora dentellati, ma non alterati; o non centengono inclusi o vi sono delle macchie, che a fortissimo ingrandimento si risolvono parzialmente in minute granulazioni nere di magnetite. A luce polarizzata presentano un pleocroismo fortissimo, addivenendo quasi brune quando le linee di clivaggio corrispondono ai fili del microscopio. A nicol incrociati nelle sezioni trasversali si ha estinzione quando queste linee di clivaggio coincidono col piano di polarizzazione del microscopio; la estinzione è completa o vaga, e quest'ultima propriamente nelle lamine allungate e ripiegate.

I granuli neri, che rarissimamente prendono contorno quadratico, sono di magnetite; se ne vedono di due dimensioni, pochi i grandi e del tutto neri, immensi i piccoli e bruni, ma che a forte ingrandimento si mostrano neri e del tutto identici ai precedenti.

Parte media della cava. — A luce ordinaria massa fondamentale identica al saggio precedente, ma resa alquanto più chiara dalla scarsezza delle sole strisce di microfelsite e vetri; fra questi ultimi se ne osservano anche di quelli spezzati. A luce polarizzata identica tessitura ancora.

Nella massa sono sparse parecchie segregazioni bianche di sanidina, talune a contorno netto ed intatte, rettangolare, prive di fenditure e d'inclusi; nelle altre, in genenerale, scarsissime le inclusioni di noduli neri di magnetite e poche fenditure; in uno distinti i pori ed allineati. A nicol incrociati taluni cristalli hanno vivi colori d'interferenza, giallo e bleu, altri deboli, altri niente; nei primi la estinzione è completa, negli altri vaga, nei cristalli lunghi l'estinzione sempre secondo l'allungamento.

Si osservano scarsi i cristalli verdi di augite, a contorno per lo più irregolare e solo taluno esagonale; molti fratturati; taluni ingialliti quasi per intero, ovvero nell'estremità, altri trasformati in masse nere di magnetite, in qualche orlo o nell'intreccio di più fenditure, ed altri ancora tutti alterati. A luce polarizzata appena sensibile il pleocroismo. A nicol incrociati deboli, i colori d'interferenza e polarizzazione polisintetica o vaga, angolo di estinzione secondo l'allungamento da 30° a 36°. Un cristallo, con distinte linee di clivaggio parallele all'allungamento, presentava rispetto ad esse angolo di estinzione di 19° e lo reputo anfibolo (hornblenda). Un altro cristallo a sezione esagonale, con due lati paralleli più lunghi, tracce di g', si estingueva parallelamente a questi lati; lo ritengo per mica, e non presenta pleocroismo perchè sezione basale; è senza fenditure e quasi privo d'inclusi.

Moltissimi sono i noduli neri di magnetite disseminati nella massa, con poca differenza nella grandezza e spiccato colore nero.

Parte superiore della cava. — A luce ordinaria ed a nicol incrociati tutto identico all'esemplare precedente, epperò più abbondante la microfelsite ed il cemento mescolati alla massa, per cui questa rimane meno chiara; vari i cordoni sopra menzionati, scarsissime le segregazioni di sanidina e pirossene, e quest'ultimo quasi del tutto alterato; non così abbondanti i noduli di magnetite; notevoli e molti quegli speciali microliti sanidinici, lunghissimi, attorcigliati ed a forte rilievo. In qualche cristallo di sanidina molti inclusi di magnetite ed estinzione vaga.

Tufo di S. Benedetto (*Caserta*). — In questo tufo abbiamo un allontanamento maggiore dal piperno, per l'incremento delle parti amorfe, senza scomparire ancora una certa cristallinità nella massa fondamentale della roccia. Questa è quasi come nell'ultimo saggio, ma più ricca di microfelsite e cemento colorato, sicchè manifestasi meno chiara al microscopio. Sono molte, pertanto, le grandi segregazioni di sanidina, a contorni spesso regolari ed integri, semplici e geminate; presentano estinzione completa o vaga, talora si mostrano zonate, ovvero hanno polarizzazione polisintetica. Scarsissima l'augite ed a vivace colore di polarizzazione. Distinto un cristallo listiforme, di mica, con caratteri identici ai precedenti per forma, colore, e linee pieghettate di clivaggio. Si osservano pure quei microliti lunghi ed attorcigliati innanzi detti.

A partire da quest'ultima varietà di tufi, che rappresenta il primo gradino per

ascendere al piperno, si discende a quei tufi ordinari gialli, nei quali gli elementi cristallini restano immensamente subordinati, e le parti amorfe prendono il sopravvento.

Ho esaminato in fatti il tufo giallo della cava delle *Fontanelle* presso Napoli e vi ho notato la microfelsite (colorata), il vetro (chiaro) e le materie cementizie in grande quantità nella massa. A luce ordinaria questa si presenta traslucida, gialla, con molte pomici fibrose semitrasparenti, ricche in pori allungati; a nicol incrociati poi la massa stessa vedesi o traslucida (microfelsite), ovvero oscura perfetta (vetro), con scarsi microliti di sanidina; questi ultimi più abbondanti nei vetri e nelle pomici, e spesso allungati. Vi si osservano ancora parecchie segregazioni bianche e trasparenti di sanidina, a contorno spesso regolare ed integro, carattere che abbiamo visto costante in tutti i tufi; taluni hanno degli inclusi, che a forte ingrandimento si riconoscono per pori e granuli di magnetite; questi però non sono molti nella massa, e non ho osservato che un solo cristallo di pirossene.

Dando uno sguardo alla microtessitura dei diversi tufi grigi esaminati, si vede chiaramente come, senza mutare di composizione minerale fondamentale, si possa man mano risalire al piperno, accentuandosi sempre più la tessitura cristallina, ed individualizzandosi grossi cristalli di sanidina. Questa modificazione ingenera ancora quella dei caratteri fisici, e precipuamente la maggior durezza e tenacità della roccia. Di siffatti fenomeni abbiamo larghi esempi in natura, ed anche con le esperienze di gabinetto, provocati da azioni metamorfiche; così l'argilla, terrosa e tenera, che si trasforma in rocce scistose, semidure, dure, tenaci, compatte ed anche più o meno cristalline; l'arenaria che addiviene quarzite, il granito che si rigenera, il calcare compatto e magnesiaco che si trasforma in dolomia cristallina, la creta in marmo saccaroide, ecc. La metamorfosi del tufo in piperno possiamo dire che si rivela completa a Pianura e Soccavo, ma non si arresta soltanto in queste località, sibbene manifestasi meno accentuata e sovra più piccola scala in altri punti della Campania e nell'interno di veri tufi; il Prof. A. Scacchi avea già notato questo in diversi siti, che ho innanzi indicati, e nella sua ultima pregevolissima memoria sovra i Vulcani fluoriferi della Campania [1]), aggiungeva che nelle tufare di Fiano si vede il tufo vero trasformato in roccia somigliante al piperno di Pianura, ed altri simili esempi si hanno alle tufare di S. Prisco, di S. Angelo in Formis e di Sorrento. Il non essere rimasto localizzato a Pianura e Soccavo il fenomeno della modificazione pipernoide del tufo, ma l'essersi manifestato in più punti avvalora l'idea del metamorfismo come causa modificante; aggiungi che questo metamorfismo non si verifica ovunque profondo nella sua ultima fase di espletamento completo, nel qual caso sarebbe tornato più malagevole scovrirlo, ma a guisa delle altre rocce metamorfosate, si rivela ove più ove meno pronunziato, per lo che riesce più agevole riconoscerlo e seguirlo nei suoi risultati. Trovo degno di nota che la modificazione in parola non esce fuori la zona della Campania; quivi adunque taluni tufi, ad elementi minerali pressochè identici e tutti di natura trachitica, aveano le proprietà e si sono trovati nelle condizioni di trasformarsi variamente, o per diversa intensità della forza modificatrice, o per proprietà inerenti ai primitivi detriti tufacei.

Resta pertanto un problema tuttora a risolvere, quale sia stata cioè la natura del metamorfismo, che trasformò il miscuglio di tufo incoerente e brandelli di lava in pi-

[1]) A. Scacchi, *Regione vulc. fluor. della Campania*, 2ª Ediz., pag. 36.

perno. Taluni, facendo capo dalla differenza di composizione chimica del piperno e dei tufi adiacenti ad esso o di altri siti della regione flegrea, e tenendo presente che questa composizione varia sensibilmente nei tufi da un punto ad un altro ed anche nella stessa massa tufacea, mentre nel piperno si mantiene pressochè la stessa ovunque, ricorsero all'idea del metamorfismo d'importazione (per la soda) e di asportazione (per la calce e magnesia) a mezzo delle acque circolanti; ma questa idea abbiamo visto potersi assolutamente escludere, poichè la composizione chimica nel piperno, e tanto per le fiamme che per le ceneri, dovette essere già uniformemente uguale sin dal momento della eruzione, nè questa ha nulla di comune con quella degli altri tufi adiacenti, eruttati in altra epoca e forse da altra bocca di eruzione. Altri geologi hanno ritenuto che la pressione, ovvero le azioni chimiche svoltesi fra gli elementi, che costituivano il primitivo tufo, hanno potuto consolidarlo e renderlo cristallino; ma tali vedute, che possono dir molto, sono monche a segno da lasciare un vuoto completo nella mente. Il Prof. A. Scacchi [1]), nelle sue dotte Memorie Geologiche sulla Campania, disse dapprima che la trasformazione ha potuto verificarsi pel contatto di altre rocce plutoniche, che potrebbero supporsi a breve distanza sotto il piperno; e nella sua memoria sulla Regione vulcanica flourifera della Campania [2]) aggiunse più verosimilmente che i prodotti di sublimazione nel piperno, i quali si riscontrano anche negli altri tufi delle località sovra indicate, manifestano attività vulcaniche posteriori alla sua formazione, con elevate temperature ed emanazioni speciali, e tutto ciò ha potuto influire alla trasformazione del primitivo tufo; parlando poi delle tufare di S. Prisco, di S. Angelo in Formis e di Sorrento, fa rilevare che quivi il tufo sembra come se si fosse fuso, ció che manifesta elevatissimo calore sviluppatosi, il quale ha potuto bene determinare il metamorfismo.

Io non tenterò risolvere l'enigma, che forse resterà tale, sino a che nuovi dati, fra cui la conoscenza dei confini del vero piperno, non verranno a fornirci maggior luce; voglio soltanto avventurare una idea, che desumo dal modo onde dovette aver luogo la eruzione del piperno.

Ho cercato innanzi di dimostrare come questa eruzione non fu consimile a quella degli ordinari tufi, ma fu tutta speciale, cioè una seguela a brevissimi intervalli di cenere a brandelli lavici pastosi; or bene questi brandelli, cadendo in gran copia infuocati sulle ceneri ancor esse caldissime, potevano suscitare in queste un metamorfismo di contatto, che non avea bisogno di estendersi largamente, per la molta ravvicinanza degl'innumerevoli brandelli suddetti; da tale metamorfismo ne sarrebbero seguíti la completa trasformazione della tessitura in cristallina, la individualizzazione di grossi cristalli, massime sanidinici [3]), i cui elementi erano contenuti nella massa, e la cementazione, il collegamento intimo delle ceneri medesime con essi brandelli di lava. Tale metamorfosi, inoltre, sarebbe stata coadiuvata non solo dal grande calore delle ceneri, ma ancora dall'accumulamento immediato sovra di esse di altro consimile, materiale che da un lato agiva per la pressione alla più intima connessione delle parti, e dall'al-

[1]) *Rend.* ecc., Vol. VIII, pag. 122.

[2]) Op. cit.

[3]) In talune fabbriche napoletane di mattoni, nelle quali usasi per correttivo dell'argilla grassa la pozzolana trachitica, questa talvolta per fusione genera cristalli macroscopici di sanidina, e trasformasi in una massa da sembrare una vera trachite.

tro, quale cattivo conduttore del calore, impediva che questo si disperdesse dalle parti interne, ma seguitasse invece ad agire più lungamente. Nelle parti inferiori adunque la tenacità della roccia risultava maggiore, e qualche rara fiamma non s'impastò completamente con la massa, perchè abbastanza consolidata nel cadere e più fredda, ciò che abbiamo visto conferma essere state due cose distinte; nelle superiori invece, pel cessare della eruzione, vennero a mancare le suddetti pressione e conservazione a lungo di calore, sicchè il metamorfismo ne seguì meno intenso; le ceneri e le fiamme rimasero perciò poco connesse tra di loro, sino al punto poi che le parti estreme, conservatesi più tufacee, più pozzolanee, potettero in certo modo fondersi ai detriti del tufo giallo sovrapposto, eruttato posteriormente.

Le emanazioni, di cui più sopra si è fatto parola, reputo piuttosto che dovettero seguire dopo della formazione del piperno, poichè i prodotti di sublimazione generatisi li troviamo tappezzare le fenditure, ovvero racchiusi nelle cavità, e nessuno di essi ha alcun rapporto con la composizione minerale del piperno.

Dal Gabinetto Geologico
della R. Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri in Napoli,
Novembre 1891.

finita di stampare il dì 8 Gennaio 1891

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULL'AZIONE RECIPROCA DI DUE ELEMENTI MAGNETICI E SUL MODO CON CUI DOVREBBERO VARIARE CON LA LATITUDINE LA INTENSITÀ E LA INCLINAZIONE MAGNETICA TERRESTRE NELLA IPOTESI DI GILBERT E NELLE ALTRE CHE ANALITICAMENTE LE EQUIVALGONO

NOTA

del Socio Ordinario L. PINTO

Presentata nell'adunanza del dì 20 Febbraio 1892.

L'azione risultante di un elemento o piccolissimo ago magnetico di momento m sopra un polo di intensità $+1$, situato alla distanza r su una retta che fa con esso elemento l'angolo θ, si trova espressa [1]) da

$$R = \frac{m}{r^3}\sqrt{1 + 3\cos^2\theta};$$

donde si deduce che se quel polo passivo ruota intorno al centro dell'elemento, la predetta azione varia da $\frac{m}{r^3}$ a $\frac{2m}{r^3}$. Ha il primo valore, quando il polo è all'estremo del diametro perpendicolare all'elemento; ha il secondo valore quando n'è discosto di 90°. La componente tangenziale della medesima azione è espressa da

$$T = \frac{m}{r^3}.\operatorname{sen}\theta;$$

donde si deduce che la risultante R fa con cotesta componente T l'angolo i definito dalla relazione

$$\operatorname{tg} i = 2\operatorname{cotg}\theta.$$

In luogo di θ ponendo $\frac{\pi}{2} - \lambda$, corrispondendo il λ alla latitudine, quando l'ele-

[1]) Si veda il mio *Trattato di Elettricità e Magnetismo*, pag. 425.

mento magnetico attivo è nella direzione dell'asse polare, le precedenti relazioni diventano

$$R = \frac{m}{r^3}\sqrt{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda} \quad ,, \quad \mathrm{tg}\, i = 2\,\mathrm{tg}\,\lambda\,,$$

ovvero, essendo $\frac{m}{r^3}$ l'azione R_e corrispondente all'equatore,

$$R = R_e\sqrt{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda} \quad ,, \quad \mathrm{tg}\, i = 2\,.\,\mathrm{tg}\,\lambda\,.$$

Ora nei varii Trattati sul Magnetismo le precedenti formole sono estese al caso in cui in luogo di un solo polo passivo ve ne siano a brevissima distanza due eguali ed opposti, formanti un altro piccolissimo ago; e, facendone un'applicazione, si soggiunge in quei Trattati che se fosse vera la ipotesi di Gilbert sul magnetismo terrestre o fosse vera ogni altra ipotesi che analiticamente equivale a supporre due masse magnetiche eguali ed opposte situate attorno al centro della Terra ad una distanza piccolissima rispetto al raggio, tra l'angolo di *inclinazione magnetica* i e la latitudine λ dovrebbe passare la relazione

$$\mathrm{tg}\, i = 2\,.\,\mathrm{tg}\,\lambda\,;$$

e tra la intensità F_e all'equatore e la intensità F_λ alla latitudine λ dovrebbe sussistere la relazione

$$F_\lambda = F_e\sqrt{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}\,.$$

Cotesta estensione di azione da un polo a due poli vicinissimi, ovunque situati, non mi è parsa evidente, nè esatta. Per tale motivo nella presente nota io calcolo dapprima direttamente l'azione reciproca di due aghi magnetici situati comunque, purchè a distanza grandissima rispetto alla loro lunghezza; determino poi la relazione generale che deve sussistere tra le loro direzioni, perchè l'uno, pur potendo ruotare intorno ad un asse qualunque passante per il suo centro, tuttavia non ruoti. Ed in tale condizione della coppia sviluppata o del momento nullo, determino la intensità e la direzione della forza risultante che il secondo elemento subisce dal primo. Da ultimo applicando le formole al caso di un ago che imagino portato in giro attorno ad un altro fisso e disposto come vuole la ipotesi di Gilbert, trovo le relazioni che seguono, ove le lettere hanno gli stessi significati di prima:

$$\mathrm{tg}\, i = 2\,.\,\mathrm{tg}\,\lambda \quad ,, \quad F_\lambda = F_e\sqrt{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda + \frac{\mathrm{sen}^2\lambda\,.\,\cos^2\lambda}{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}}\,.$$

Talchè, quando invece di un solo polo passivo se ne considerano due opposti e vicinissimi, rimane inalterata la relazione fra la latitudine e la inclinazione magnetica; ma la relazione fra la intensità si accresce sotto il radicale del termine $\frac{\mathrm{sen}^2\lambda\cos^2\lambda}{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}$, il

quale acquista il valore massimo di $\frac{1}{9}$ per $\operatorname{sen}^2 \lambda = \frac{1}{3}$, cioè per $\lambda = 35°,15'$; ed $\frac{1}{9}$ non è trascurabile rispetto a 2, quanto in tal caso diventa il binomio $1 + 3 \operatorname{sen}^2 \lambda$.

Il potenziale magnetico di un elemento sopra un punto esterno è espresso da

$$V = \frac{m_1}{r^2} \cos \theta , \tag{1}$$

ovvero da

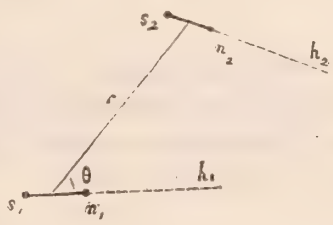
$$V = - m_1 \frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dh_1} , \tag{1'}$$

essendo (fig. 1) m_1 il momento magnetico dell'elemento dato, h_1 la sua direzione, r la distanza del suo centro dal punto esterno che si considera, θ l'angolo che cotesta r fa con la parte positiva o boreale dell'elemento.

(fig. 1)

Supponiamo ora (fig. 2) che all'estremo del raggio vettore sia situato un secondo elemento magnetico, di momento m_2 e di direzione h_2. Essendo V il potenziale del 1° elemento $s_1 n_1$ sul centro del 2° elemento, saranno rispettivamente $V + \frac{dV}{dh_2} dh_2$ e $V - \frac{dV}{dh_2} dh_2$ i valori del potenziale (dovuto sempre al 1° elemento) nei poli n_2 ed s_2 di esso 2° elemento. E poichè l'energia di un sistema per l'azione di un altro è espressa in generale da $W = \int V dm$, sarà nel nostro caso, in cui le masse passive m sono $+ \mu_2$ e $- \mu_2$,

(fig. 2)



$$W = \left(V + \frac{dV}{dh_2} dh_2\right) \mu_2 - \left(V - \frac{dV}{dh_2} dh_2\right) \mu_2 ,$$

ossia

$$W = \frac{dV}{dh_2} . 2dh_2 . \mu_2 = \frac{dV}{dh_2} (n_2 s_2) . \mu_2 = \frac{dV}{dh_2} . m_2 .$$

Sarà dunque l'energia del 2° elemento magnetico per l'azione del 1°

$$W = m_2 . \frac{dV}{dh_2} , \tag{2}$$

ovvero

$$W = - m_1 . m_2 \frac{d^2\left(\frac{1}{r}\right)}{dh_1 dh_2} . \tag{2'}$$

E la intensità della forza che in una direzione qualunque h_3 subirà il detto elemento sarà:

$$F = - \frac{dW}{dh_3} = m_1 m_2 \frac{d^3\left(\frac{1}{r}\right)}{dh_1 dh_2 dh_3} . \tag{3}$$

E se il 2° elemento magnetico è girevole in un piano perpendicolare ad un asse h_3, passante per il suo centro, poichè, denotando con l la semi lunghezza di detto elemento, se esso gira di un angolo $d\varphi$, ogni estremo percorre in direzione perpendicolare il camino $l.d\varphi$, e la forza è sull'uno

$$-\frac{1}{l}\frac{d}{d\varphi}\left(V+\frac{dV}{dh_2}dh_2\right)\mu_2\,,$$

e sull'altro

$$-\frac{1}{l}\cdot\frac{d}{d\varphi}\left(V-\frac{dV}{dh_2}dh_2\right)\left(-\mu_2\right),$$

il momento di rotazione totale sarà la somma dei momenti

$$-\frac{1}{l}\frac{d}{d\varphi}\left(V+\frac{dV}{dh_2}dh_2\right)\mu_2\,.\,l \qquad \text{e} \qquad -\frac{1}{l}\frac{d}{d\varphi}\left(V-\frac{dV}{dh_2}dh_2\right)\left(-\mu_2\right).\,l$$

cioè

$$(4) \qquad M=-\frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dV}{dh_2}\,.\,m_2\right)=-\frac{dW}{d\varphi}\,.$$

Denotando con α_1, β_1 e γ_1 i coseni degli angoli che la direzione h_1 del 1° elemento magnetico fa con tre assi coordinati, con α_2, β_2 e γ_2 i corrispondenti coseni dell'asse h_2 del 2° elemento e con α_3, β_3 e γ_3 quelli dell'asse o della direzione h_3, determiniamo i valori delle tre derivate

$$\frac{dV}{dh_1}\,,\quad \frac{d^2V}{dh_1dh_2}\,,\quad \frac{d^3V}{dh_1dh_2dh_3}\,.$$

In generale si ha

$$\frac{dV}{dh_1}=\frac{dV}{dx}\cdot\frac{dx}{dh_1}+\frac{dV}{dy}\cdot\frac{dy}{dh_1}+\frac{dV}{dz}\cdot\frac{dz}{dh_1}\,,$$

ossia

$$(a) \qquad \frac{dV}{dh_1}=\alpha_1\frac{dV}{dx}+\beta_1\frac{dV}{dy}+\gamma_1\frac{dV}{dz}\,.$$

Analogamente si ha

$$\frac{d^2V}{dh_1dh_2}=\frac{d}{dh_2}\left(\frac{dV}{dh_1}\right)=\alpha_2\frac{d}{dx}\left(\frac{dV}{dh_1}\right)+\beta_2\frac{d}{dy}\left(\frac{dV}{dh_1}\right)+\gamma_2\frac{d}{dz}\left(\frac{dV}{dh_1}\right).$$

E sostituendo in ciascun termine per $\frac{dV}{dh_1}$ il precedente valore (a), ed ordinando, si ha:

$$(b) \qquad \frac{d^2V}{dh_1dh_2}=\alpha_1\alpha_2\frac{d^2V}{dx^2}+\beta_1\beta_2\frac{d^2V}{dy^2}+\gamma_1\gamma_2\frac{d^2V}{dz^2}+(\alpha_2\beta_1+\alpha_1\beta_2)\frac{d^2V}{dx\,dy}+$$

$$+(\alpha_2\gamma_1+\alpha_1\gamma_2)\frac{d^2V}{dx\,dz}+(\beta_2\gamma_1+\beta_1\gamma_2)\frac{d^2V}{dy\,dz}\,.$$

Ed analogamente, essendo

$$\frac{d^3V}{dh_1dh_2dh_3}=\frac{d}{dh_3}\left(\frac{d^2V}{dh_1dh_2}\right)=\alpha_3\frac{d}{dx}\left(\frac{d^2V}{dh_1dh_2}\right)+\beta_3\frac{d}{dy}\left(\frac{d^2V}{dh_1dh_2}\right)+\gamma_3\frac{d}{dz}\left(\frac{d^2V}{dh_1dh_2}\right),$$

si ha, sviluppando ed ordinando,

$$(c)\qquad \frac{d^3V}{dh_1dh_2dh_3}=\alpha_1\alpha_2\alpha_3\frac{d^3V}{dx^3}+\beta_1\beta_2\beta_3\frac{d^3V}{dy^3}+\gamma_1\gamma_2\gamma_3\frac{d^3V}{dz^3}+$$

$$+(\alpha_3\beta_1\beta_2+\alpha_2\beta_1\beta_3+\alpha_1\beta_2\beta_3)\frac{d^3V}{dx\,dy^2}+(\beta_3\gamma_1\gamma_2+\beta_2\gamma_1\gamma_3+\beta_1\gamma_2\gamma_3)\frac{d^3V}{dy\,dz^2}+$$

$$+(\alpha_3\alpha_2\gamma_1+\alpha_3\alpha_1\gamma_2+\alpha_1\alpha_2\gamma_3)\frac{d^3V}{dz\,dx^2}+(\beta_3\alpha_1\alpha_2+\beta_1\alpha_2\alpha_3+\beta_2\alpha_1\alpha_3)\frac{d^3V}{dy\,dx^2}+$$

$$+(\beta_3\beta_2\gamma_1+\beta_3\beta_1\gamma_2+\beta_1\beta_2\gamma_3)\frac{d^3V}{dz\,dy^2}+(\alpha_3\gamma_1\gamma_2+\alpha_2\gamma_1\gamma_3+\alpha_1\gamma_2\gamma_3)\frac{d^3V}{dx\,dz^2}+$$

$$+(\alpha_3\beta_2\gamma_1+\alpha_3\gamma_2\beta_1+\beta_3\alpha_2\gamma_1+\alpha_1\beta_3\gamma_2+\gamma_3\alpha_2\beta_1+\gamma_3\alpha_1\beta_2)\frac{d^3V}{dx\,dy\,dz}.$$

Nel caso speciale di $V=\frac{1}{r}$, essendo x, y, z le coordinate del centro del 2° elemento passivo, ed x', y', z' quelle dell'elemento attivo, in virtù delle relazioni

$$\frac{dV}{dx}=-\frac{x-x'}{r^3}\quad,\quad\frac{dV}{dy}=-\frac{y-y'}{r^3}\quad,\quad\frac{dV}{dz}=-\frac{z-z'}{r^3},$$

$$\left\{\begin{array}{lll}\frac{d^2V}{dx^2}=-\frac{1}{r^3}+\frac{3(x-x')^2}{r^5} & ,, & \frac{d^2V}{dy^2}=-\frac{1}{r^3}+\frac{3(y-y')^2}{r^5} \quad ,, \quad \frac{d^2V}{dz^2}=-\frac{1}{r^3}+\frac{3(z-z')^2}{r^5},\\ \frac{d^2V}{dx\,dy}=\frac{3(x-x')(y-y')}{r^5} & ,, & \frac{d^2V}{dy\,dz}=\frac{3(y-y')(z-z')}{r^5} \quad ,, \quad \frac{d^2V}{dz\,dx}=\frac{3(z-z')(x-x')}{r^5},\end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{lll}\frac{d^3V}{dx^3}=\frac{9(x-x')}{r^5}-\frac{15(x-x')^3}{r^7} & ,, & \frac{d^3V}{dy^3}=\frac{9(y-y')}{r^5}-\frac{15(y-y')^3}{r^7},\\ \frac{d^3V}{dz^3}=\frac{9(z-z')}{r^5}-\frac{15(z-z')^3}{r^7} & ,, & \frac{d^3V}{dx^2dy}=\frac{3(y-y')}{r^5}-\frac{15(x-x')^2(y-y')}{r^7},\\ \frac{d^3V}{dy^2dz}=\frac{3(z-z')}{r^5}-\frac{15(y-y')^2(z-z')}{r^7} & ,, & \frac{d^3V}{dz^2dx}=\frac{3(x-x')}{r^5}-\frac{15(z-z')^2(x-x')}{r^7},\\ \frac{d^3V}{dx\,dy^2}=\frac{3(x-x')}{r^5}-\frac{15(x-x')(y-y')^2}{r^7} & ,, & \frac{d^3V}{dy\,dz^2}=\frac{3(y-y')}{r^5}-\frac{15(y-y')(z-z')^2}{r^7},\\ \frac{d^3V}{dz\,dx^2}=\frac{3(z-z')}{r^5}-\frac{15(z-z')(x-x')^2}{r^7} & ,, & \frac{d^3V}{dx\,dy\,dz}=-\frac{15(x-x')(y-y')(z-z')}{r^7},\end{array}\right.$$

le espressioni (a), (b) e (c) si trasformano come segue:

$$(a')\quad \frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dh_1}=-\frac{1}{r^2}\left[\alpha_1\,.\,\frac{x-x'}{r}+\beta_1\,\frac{y-y'}{r}+\gamma_1\,\frac{z-z'}{r}\right]=-\frac{1}{r^2}\cos\theta=-\frac{1}{r^2}\cos(r,h_1)\,.$$

$$(b')\quad \frac{d^2\frac{1}{r}}{dh_1dh_2}=\alpha_1\alpha_2\left[\frac{3}{r^5}(x-x')^2-\frac{1}{r^3}\right]+\beta_1\beta_2\left[\frac{3}{r^5}(y-y')^2-\frac{1}{r^3}\right]+\gamma_1\gamma_2\left[\frac{3}{r^5}(z-z')^2-\frac{1}{r^3}\right]+$$

$$+3\left[\alpha_2\beta_1+\alpha_1\beta_2\right]\frac{(x-x')(y-y')}{r^5}+3\left[\alpha_2\gamma_1+\alpha_1\gamma_2\right]\frac{(x-x')(z-z')}{r^5}+3\left[\beta_2\gamma_1+\beta_1\gamma_2\right]\frac{(y-y')(z-z')}{r^5}=$$

$$=-\frac{1}{r^3}\left[\alpha_1\alpha_2+\beta_1\beta_2+\gamma_1\gamma_2\right]+\frac{3}{r^3}\left[\alpha_1\frac{x-x'}{r}+\beta_1\frac{y-y'}{r}+\gamma_1\frac{z-z'}{r}\right]\left[\alpha_2\frac{x-x'}{r}+\beta_2\frac{y-y'}{r}+\gamma_2\frac{z-z}{r}\right]=$$

$$=-\frac{1}{r^3}\cos(h_1,h_2)+\frac{3}{r^3}\cos(r,h_1)\,.\,\cos(r,h_2)\,.$$

$$(c')\quad \frac{d^3\left(\frac{1}{r}\right)}{dh_1dh_2dh_3}=\alpha_1\alpha_2\alpha_3\left[9\frac{x-x'}{r^5}-15\frac{(x-x')^3}{r^7}\right]+\beta_1\beta_2\beta_3\left[9\frac{y-y'}{r^5}-15\frac{(y-y')^3}{r^7}\right]+\gamma_1\gamma_2\gamma_3\left[9\frac{z-z'}{r^5}-15\frac{(z-z')^3}{r^7}\right]+$$

$$+\left[\alpha_3\beta_1\beta_2+\alpha_2\beta_1\beta_3+\alpha_1\beta_2\beta_3\right]\left[3\frac{x-x'}{r^5}-15\frac{(x-x')(y-y')^2}{r^7}\right]+\left[\beta_3\gamma_1\gamma_2+\gamma_3\beta_2\gamma_1+\gamma_3\gamma_2\beta_1\right]\left[3\frac{y-y'}{r^5}-15\frac{(y-y')(z-z')^2}{r^7}\right]+$$

$$+\left[\alpha_3\alpha_2\gamma_1+\alpha_3\alpha_1\gamma_2+\alpha_1\alpha_2\gamma_3\right]\left[3\frac{z-z'}{r^5}-15\frac{(z-z')(x-x')^2}{r^7}\right]+\left[\beta_3\alpha_1\alpha_2+\beta_1\alpha_2\alpha_3+\beta_2\alpha_1\alpha_3\right]\left[3\frac{y-y'}{r^5}-15\frac{(x-x')^2(y-y')}{r^7}\right]+$$

$$+\left[\beta_3\beta_2\gamma_1+\beta_3\beta_1\gamma_2+\beta_2\beta_1\gamma_3\right]\left[3\frac{z-z'}{r^5}-15\frac{(y-y')^2(z-z')}{r^7}\right]+\left[\alpha_3\gamma_1\gamma_2+\alpha_2\gamma_1\gamma_3+\alpha_1\gamma_2\gamma_3\right]\left[3\frac{x-x'}{r^5}-15\frac{(z-z')^2(x-x')}{r^7}\right]-$$

$$-15\left[\alpha_3\beta_2\gamma_1+\alpha_3\gamma_2\beta_1+\beta_3\alpha_1\gamma_2+\alpha_1\beta_3\gamma_2+\gamma_3\alpha_2\beta_1+\gamma_3\alpha_1\beta_2\right]\frac{(x-x')(y-y')(z-z')}{r^7}=$$

$$=-\frac{15}{r^4}\left[\alpha_1\frac{x-x'}{r}+\beta_1\frac{y-y'}{r}+\gamma_1\frac{z-z'}{r}\right]\times\left[\alpha_2\frac{x-x'}{r}+\beta_2\frac{y-y'}{r}+\gamma_2\frac{z-z'}{r}\right]\times\left[\alpha_3\frac{x-x'}{r}+\beta_3\frac{y-y'}{r}+\gamma_3\frac{z-z'}{r}\right]+$$

$$+\frac{3}{r^4}\Big\{\frac{x-x'}{r}\left[\alpha_1\alpha_2\alpha_3+\alpha_1\alpha_2\alpha_3+\alpha_1\alpha_2\alpha_3+\alpha_3\beta_1\beta_2+\alpha_2\beta_1\beta_3+\alpha_1\beta_2\beta_3+\alpha_3\gamma_1\gamma_2+\alpha_2\gamma_1\gamma_3+\alpha_1\gamma_2\gamma_3\right]+$$

$$+\frac{y-y'}{r}\left[\beta_1\beta_2\beta_3+\beta_1\beta_2\beta_3+\beta_1\beta_2\beta_3+\beta_3\gamma_1\gamma_2+\gamma_3\beta_2\gamma_1+\gamma_3\gamma_2\beta_1+\beta_3\alpha_1\alpha_2+\beta_1\alpha_2\alpha_3+\beta_2\alpha_1\alpha_3\right]+$$

$$+\frac{z-z'}{r}\left[\gamma_1\gamma_2\gamma_3+\gamma_1\gamma_2\gamma_3+\gamma_1\gamma_2\gamma_3+\alpha_3\alpha_2\gamma_1+\alpha_3\alpha_1\gamma_2+\alpha_1\alpha_2\gamma_3+\beta_3\beta_2\gamma_1+\beta_3\beta_1\gamma_2+\beta_2\beta_1\gamma_3\right]\Big\}=$$

$$=-\frac{15}{r^4}\,.\cos(h_1,r)\,.\cos(h_2,r)\,.\cos(h_3,r)+\frac{3}{r^4}\Big\{\frac{x-x'}{r}\left[\alpha_1(\alpha_2\alpha_3+\beta_2\beta_3+\gamma_2\gamma_3)+\alpha_2(\alpha_1\alpha_3+\beta_1\beta_3+\gamma_1\gamma_3)+\alpha_3(\alpha_1\alpha_2+\beta_1\beta_2+\gamma_1\gamma_2\right]+$$

$$+\frac{y-y'}{r}\left[\beta_1(\alpha_2\alpha_3+\beta_2\beta_3+\gamma_2\gamma_3)+\beta_2(\alpha_1\alpha_3+\beta_1\beta_3+\gamma_1\gamma_3)+\beta_3(\alpha_1\alpha_2+\beta_1\beta_2+\gamma_1\gamma_2)\right]+$$

$$+\frac{z-z'}{r}\left[\gamma_1(\alpha_2\alpha_3+\beta_2\beta_3+\gamma_2\gamma_3)+\gamma_2(\alpha_1\alpha_3+\beta_1\beta_3+\gamma_1\gamma_3)+\gamma_3(\alpha_1\alpha_2+\beta_1\beta_2+\gamma_1\gamma_2)\right]\Big\}=$$

$$=-\frac{15}{r^4}\,.\cos(h_1,r)\,.\cos(h_2,r)\,.\cos(h_3,r)+$$

$$+\frac{3}{r^4}\Big\{\frac{x-x'}{r}\left[\alpha_1\,.\cos(h_2,h_3)+\alpha_2\,.\cos(h_1,h_3)+\alpha_3\,.\cos(h_1,h_2)\right]+$$

$$+\frac{y-y'}{r}\left[\beta_1\,.\cos(h_2,h_3)+\beta_2\,.\cos(h_1,h_3)+\beta_3\,.\cos(h_1,h_2)\right]+$$

$$+\frac{z-z'}{r}\left[\gamma_1\,.\cos(h_2,h_3)+\gamma_2\,.\cos(h_1,h_3)+\gamma_3\,.\cos(h_1,h_2)\right]\Big\}=$$

$$=-\frac{15}{r^4}\,.\cos(h_1,r)\,.\cos(h_2,r)\,.\cos(h_3,r)+\frac{3}{r^4}\left[\cos(h_2,h_3)\,.\cos(r,h_1)+\cos(h_1,h_3)\,.\cos(r,h_2)+\cos(h_1,h_2)\,.\cos(r,h_3)\right].$$

Si ha dunque

$$\left\{\begin{aligned}
&\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dh_1} = -\frac{1}{r^2}\,.\cos(r,h_1)\,,\\
&\frac{d^2\left(\frac{1}{r}\right)}{dh_1\,dh_2} = -\frac{1}{r^3}\,.\cos(h_1,h_2) + \frac{3}{r^3}\cos(r,h_1)\,.\cos(r,h_2)\,,\\
&\frac{d^3\left(\frac{1}{r}\right)}{dh_1\,dh_2\,dh_3} = \frac{3}{r^4}\Big[\cos(r,h_3)[\cos h_1 h_2) - 5\,.\cos(r,h_1)\,.\cos(r,h_2)] + \\
&\qquad\qquad + \cos(h_2,h_3)\,.\cos(r,h_1) + \cos(h_1 h_3)\,.\cos(r h_2)\Big]\,;
\end{aligned}\right.$$

onde per le (2), (3) e (4) [poichè variando φ, variano solo gli angoli (r,h_2) ed (h_1,h_2)]

$$(5)\qquad \left\{\begin{aligned}
&V = \frac{m_1}{r^2}\cos(r,h_1)\,,\\
&W = -\frac{m_1 m_2}{r^3}\Big[3\,.\cos(r,h_1)\,.\cos(r,h_2) - \cos(h_1,h_2)\Big]\,,\\
&M = -\frac{m_1 m_2}{r^3}\Big[\operatorname{sen}(h_1,h_2) - 3\,.\cos(r,h_1)\,.\operatorname{sen} r,h_2)\Big]\,,\\
&F = \frac{3\,m_1 m_2}{r^4}\Big[\cos(r,h_3)[\cos(h_1,h_2) - 5\,.\cos(r,h_1)\,.\cos(r,h_2)] + \\
&\qquad\qquad + \cos(h_2,h_3)\,.\cos(r,h_1) + \cos(h_1,h_3)\,.\cos(r,h_2)\Big]\,.
\end{aligned}\right.$$

La terza delle precedenti equazioni dimostra che il momento di rotazione è nullo e quindi la forza è massima nella direzione dell'asse h_2, quando si verifica la condizione

$$(6)\qquad \operatorname{sen}(h_1,h_2) - 3\cos(r,h_1).\operatorname{sen}(r,h_2) = 0\,.$$

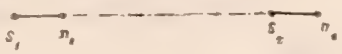
Ora questa condizione è soddisfatta, diventando una identità,

1° quando è $\wedge\,(h_1,h_2) = 0^\circ$ ed $\wedge\,(r,h_2) = 0^\circ$,

2° quando è $\wedge\,(h_1,h_2) = 0$ ed $\wedge\,(r,h_1) = 90^\circ$,

cioè quando le due calamite sono disposte o l'una sul prolungamento dell'altra (fig. 3), ovvero l'una parallela all'altra ma situata sull'asse o sulla perpendicolare condotta per il centro di essa (fig. 4). Essendo nullo il seno tanto per l'angolo zero, quanto per l'angolo di 180°, è naturale che avverrà l'equilibrio anche quando una delle due calamite fosse invertita; ma l'equilibrio sarebbe stabile nel 1° caso, instabile nel 2°.

(fig. 3)



(fig. 4)

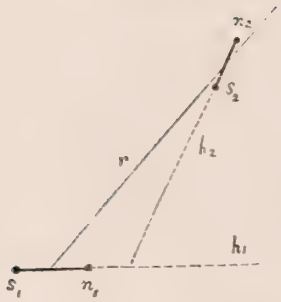
Nel caso del momento nullo, essendo allora evidentemente nello stesso piano le due calamite, sussisterà (fig. 5) la relazione,

$$\wedge\,(h_1,h_2) = \wedge\,(r,h_1) + \wedge\,(r,h_2)\,;$$

per cui

$$\operatorname{sen}(h_1,h_2) = \operatorname{sen}(r,h_1).\cos(r,h_2) + \operatorname{sen}(r,h_2).\cos(r,h_1)\,,$$

(fig. 5)



e dovendo essere per la (6)

$$\text{sen}\,(h_1, h_2) = 3\cos(r, h_1)\,.\,\text{sen}\,(r, h_2),$$

sarà

$$\text{sen}\,(r, h_1)\,.\cos(r, h_2) + \text{sen}\,(r, h_2)\,.\cos(r, h_1) = 3\cos(r, h_1)\,.\,\text{sen}\,(r, h_2)$$

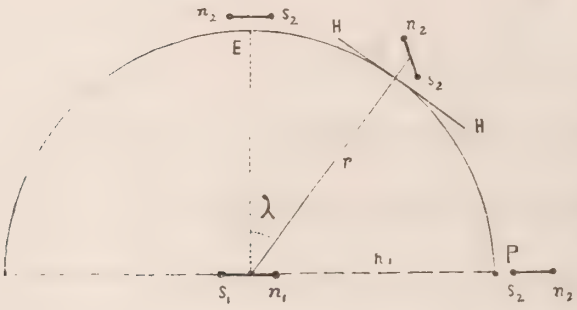
ossia

$$(7)\quad \text{sen}\,(r, h_1)\,.\cos(r, h_2) = 2\,.\cos(r, h_1)\,.\,\text{sen}\,(r, h_2)\,.$$

3° Avremo dunque mancanza di rotazione e quindi equilibrio anche quando sussisterà la relazione

$$\text{tg}\,(r, h_1) = 2\,.\,\text{tg}\,(r, h_2)$$

(fig. 6)



ovvero (fig. 6) quando sussisterà la relazione

$$\text{cotg}\,\lambda = 2\,.\,\text{cotg}\,(n_2 s_2, \text{HH}) = 2\,.\,\text{cotg}\,i\,,$$

essendo i l'angolo di inclinazione fatta dall'asse dell'elemento magnetico con l'orizzonte HH. In generale adunque l'angolo d'inclinazione magnetica i sarà legato con la latitudine λ dalla relazione

$$(7')\qquad \text{tg}\,i = 2\,\text{tg}\,\lambda\,.$$

Nel 1° dei casi (fig. 3) in cui manca il momento di rotazione, la forza secondo la congiungente è espressa da

$$(8)\qquad F = -\frac{6 m_1 m_2}{r^4},$$

la quale risulta dall'ultima delle (5), quando vi si pone $(r, h_1) = (r, h_2) = (r, h_3) = (h_1, h_2) = (h_1, h_3) = 0$ e quindi si pone 1 per ciascun coseno.

Nel 2° caso (fig. 4), ponendo nella stessa formola $(h_1, h_2) = 0$; $(r, h_1) = (r, h_2) = 90°$, si ha

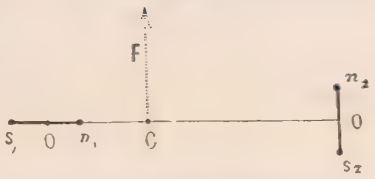
$$(9)\qquad F' = \frac{3 m_1 m_2}{r^4},$$

come espressione della forza secondo la congiungente r. Questa seconda forza a pari distanza r è dunque metà della precedente F ed è di senso opposto. Nel 1° è attrattiva, nel 2° è ripulsiva. Evidentemente ciascuna cambia senso, se si inverte una calamita, restando inalterata l'altra.

Se le due calamite fossero disposte l'una sul prolungamento dell'altra, ma ad angolo retto (fig. 7), sarebbe $(h_1, h_2) = 90°$, $(r, h_1) = 0$, $(r, h_2) = 90°$, onde si avrebbe

per il momento di rotazione sollecitante la 2ª calamita a mettersi per dritto con la 1ª, l'espressione:

(fig. 7)



$$(10) \qquad M = \frac{2 m_1 m_2}{r^3},$$

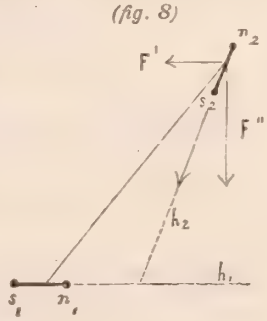
e per forza parallela all'asse h_2 l'espressione

$$(10') \qquad F = \frac{3 m_1 m_2}{r^4}.$$

E poichè $2\frac{m_1 m_2}{r^3} = 3\frac{m_1 m_2}{r^4} \cdot \frac{2}{3} r$, può dirsi che in tal caso il momento M risulti dalla forza F, applicata ai due terzi della lunghezza della congiungente i centri delle due calamite a partire dalla 2ª. Segue da ciò che se alle calamite $n_1 s_1$ ed $n_2 s_2$ si collegano rigidamente due appendici, e queste si congiungono con un filo rigido, il quale divida la congiungente i centri nel punto C, terza parte di r, il sistema, anche se mobile, perchè p. es. è reso galleggiante, non si muoverà affatto e ciò è confermato dalla esperienza.

Quando l'elemento magnetico $n_2 s_2$ si è disposto in modo da soddisfare la relazione (7), in modo cioè da non avere più tendenza a girare intorno a qualsiasi asse, passante per il suo centro, esso è animato da una forza diretta secondo il suo asse $n_2 s_2$. Per valutare cotesta forza (fig. 8), calcoliamone la componente F″ perpendicolare e la componente F′ parallela all'asse h_1 dell'elemento attivo $n_1 s_1$. Per ciò nell'ultima delle equazioni (5) facciamo successivamente $\wedge (h_1 h_3) = 90°$ ed $\wedge (h_1 h_3) = 0$, e teniamo conto della relazione (7).

(fig. 8)



Nella espressione

$$F = \frac{3 m_1 m_2}{r^4} \Big[\cos(r, h_3) \left[\cos(h_1, h_2) - 5 \cos(r, h_1) \cdot \cos(r, h_2) \right] + \\ + \cos(h_2, h_3) \cdot \cos(r, h_1) + \cos(h_1, h_3) \cdot \cos(r, h_2) \Big]$$

facendo

$$(h_1, h_3) = 90°, \quad \text{ed} \quad \wedge (h_1, h_2) = \wedge (r, h_1) + \wedge (r, h_2),$$

donde

$$\cos(h_1, h_2) = \cos(r, h_1) \cdot \cos(r, h_2) - \operatorname{sen}(r, h_1) \cdot \operatorname{sen}(r, h_2),$$

$$\cos(h_2, h_3) = \operatorname{sen}(h_1, h_2) = \operatorname{sen}(r, h_1) \cdot \cos(r, h_2) + \cos(r, h_1) \cdot \operatorname{sen}(r, h_2),$$

ed inoltre

$$\cos(r, h_3) = \operatorname{sen}(r, h_1),$$

si ha

$$F'' = \frac{3 m_1 m_2}{r^4} \Big[\operatorname{sen}(r, h_1) \left[\cos(r, h_1) \cdot \cos(r, h_2) - \operatorname{sen}(r, h_1) \cdot \operatorname{sen}(r, h_2) - 5 \cos(r, h_1) \cdot \cos(r, h_2) \right] + \\ + \cos(r, h_1) \left[\operatorname{sen}(r, h_1) \cdot \cos(r, h_2) + \cos(r, h_1) \cdot \operatorname{sen}(r, h_2) \right] \Big] = \\ = \frac{3 m_1 m_2}{r^4} \Big[\operatorname{sen}(r, h_2) \left[\cos^2(r, h_1) - \operatorname{sen}^2(r, h_1) \right] - 3 \operatorname{sen}(r, h_1) \cdot \cos(r, h_1) \cdot \cos(r, h_2) \Big] = \\ = \frac{3 m_1 m_2}{r^4} \Big[\left[2 \cos^2(r, h_1) - 1 \right] \operatorname{sen}(r, h_2) - 3 \cdot \operatorname{sen}(r, h_1) \cdot \cos(r, h_1) \cdot \cos(r, h_2) \Big].$$

Ma dalla relazione (7) si ha

$$\frac{\operatorname{sen}(r,h_1)}{\cos(r,h_1)} = 2\,\frac{\operatorname{sen}(r,h_2)}{\sqrt{1-\operatorname{sen}^2(r,h_2)}}\,,$$

donde

$$\operatorname{sen}(r,h_2) = \frac{\operatorname{sen}(r,h_1)}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}}$$

ed analogamente

$$\cos(r,h_2) = \frac{2\,.\cos(r,h_1)}{\sqrt{1+3\,.\cos^2(r,h_1)}}\,.$$

quindi sostituendo, la F″ diventa

$$F'' = \frac{3\,m_1\,m_2}{r^4}\left[\,[2\,.\cos^2(r,h_1)-1]\,.\frac{\operatorname{sen}(r,h_1)}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}} - \frac{6\operatorname{sen}(r,h_1)\,.\cos^2(r,h_1)}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_2)}}\right]$$

cioè

$$F'' = -\frac{3\,m_1\,m_2}{r^4}\,.\,\frac{1+4\cos^2(r,h_1)}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}}\,.\operatorname{sen}(r,h_1)\,. \tag{11}$$

Facendo poi $h_3 = h_1$, si ha con un procedimento analogo per la componente parallela ad h_1 l'espressione

$$F' = \frac{3\,m_1\,m_2}{r^4}\Big[\cos(r,h_1)\,[\cos(r,h_1)\,.\cos(r,h_2) - \operatorname{sen}(r,h_1\,.\operatorname{sen}(r,h_2) - 5\cos(r,h_1)\,.\cos(r,h_2)] +$$

$$+\cos(r,h_1)\,[\cos(r,h_1)\,.\cos(r,h_2) - \operatorname{sen}(r,h_1)\,.\operatorname{sen}(r,h_2)] + \cos(r,h_2)\Big] =$$

$$= \frac{3\,m_1\,m_2}{r^4}\Big[[1-3\cos^2(r,h_1)]\cos(r,h_2) - 2\,.\operatorname{sen}(r,h_1)\,.\cos(r,h_1)\,.\operatorname{sen}(r,h_2)\Big] =$$

$$= \frac{3\,m_1\,m_2}{r^4}\left[[1-3\cos^2(r,h_1)]\,\frac{2\cos(r,h_1)}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}} - 2\,\frac{\operatorname{sen}^2(r,h_1)\,.\cos(r,h_1)}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}}\right] =$$

$$= \frac{3\,m_1\,m_2}{r^4}\,.\,\frac{\cos(r,h_1)}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}}\,.(-4\cos^2(r,h_1)\,.$$

Sarà dunque

$$F' = -\frac{3\,m_1\,m_2}{r^4}\,\frac{4\cos^2(r,h_1)}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}}\,.\cos(r,h_1) \tag{12}$$

E la risultante sarà, quadrando e sommando le precedenti espressioni ed estraendo la radice quadrata,

$$F = \pm\frac{3m_1m_2}{r^4}\,.\,\frac{1}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}}\sqrt{[1+4\cos^2(r,h_1)]^2\operatorname{sen}^2(r,h_1) + (4\cos^2(r,h_1)\,.\cos(r,h_1)^2}$$

$$= \pm\frac{3m_1m_2}{r^4}\,.\,\frac{1}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}}\,.\sqrt{\operatorname{sen}^2(r,h_1) + 8\cos^4(r,h_1) + 8\cos^2(r,h_1)}$$

$$= \pm\frac{3m_1m_2}{r^4}\,.\,\frac{\sqrt{\operatorname{sen}^2(r,h_1) + 8\cos^2(r,h_1)\,[1+\cos^2(r,h_1)]}}{\sqrt{1+3\cos^2(r,h_1)}}\,.$$

Per comodità ponendo $(r, h_1) = 90^\circ - \lambda$, sarà la forza attrattiva o ripulsiva, secondo la disposizione delle due calamite.

$$(13) \qquad F = \pm \frac{3m_1m_2}{r^4} \frac{\sqrt{\cos^2\lambda + 8\,\mathrm{sen}^2\lambda\,(1 + \mathrm{sen}^2\lambda)}}{\sqrt{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}}.$$

Per $\lambda = 0$, cioè quando l'elemento n_2s_2 è nella posizione E (fig. 6), F diventa, come si è trovato innanzi (eq.^{ne} 8 e 9).

$$F_e = \frac{3m_1m_2}{r^4},$$

e per $\lambda = 90^\circ$, la F diventa

$$F_p = \frac{3m_1m_2}{r^4} \cdot \frac{4}{2} = 2 \cdot F_e;$$

e quindi la forza al polo è in valore assoluto doppio di quello all'equatore, e la forza alla latitudine λ è

$$F_\lambda = F_e \frac{\sqrt{\cos^2\lambda + 8\,\mathrm{sen}^2\lambda\,(1 + \mathrm{sen}^2\lambda)}}{\sqrt{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}},$$

ovvero

$$(14) \qquad F_\lambda = F_e \sqrt{\frac{1 + 7\,\mathrm{sen}^2\lambda + 8\,\mathrm{sen}^4\lambda}{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}} = F_e \sqrt{\frac{(1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda)^2 + \mathrm{sen}^2\lambda - \mathrm{sen}^4\lambda}{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}}.$$

La forza adunque (quando l'elemento n_2s_2 ha sviluppato la coppia di rotazione intorno al suo centro), cresce con la latitudine, come lo indica la formola

$$F_\lambda = F_e \sqrt{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda + \frac{\mathrm{sen}^2\lambda \cdot \cos^2\lambda}{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}}.$$

E questa formola, anzi che l'altra comunemente citata, cioè

$$F_\lambda = F_e \sqrt{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda},$$

dovrebbe adoprarsi per verificare e controllare quelle varie ipotesi sul magnetismo terrestre, le quali *analiticamente* equivalgono all'antichissima del Gilbert, a quella cioè della calamita centrale, o all'esistenza di due masse magnetiche situate attorno al centro ad una distanza piccolissima rispetto al raggio terrestre.

L'importanza del termine di correzione o di aggiunta sotto il radicale, rilevasi dal seguente specchietto

	$1 + 3\mathrm{sen}^2\lambda$	$+ \frac{\mathrm{sen}^2\lambda \cdot \cos^2\lambda}{1 + 3\,\mathrm{sen}^2\lambda}$	
per $\lambda = 0^\circ$	1.000	+ 0	
$\lambda = 10^\circ$	1,090	+ 0,027	
$\lambda = 20^\circ$	1,321	+ 0.072	
$\lambda = 30^\circ$	1,750	+ 0,106	
$\lambda = 35^\circ, 15'$ . . .	2,000	+ 0,111	. . . massimo
$\lambda = 40^\circ$	2,244	+ 0,108	
$\lambda = 50^\circ$	2,760	+ 0,090	
$\lambda = 60^\circ$	3,249	+ 0,056	
$\lambda = 70^\circ$	3,649	+ 0,029	
$\lambda = 80^\circ$	3,909	+ 0,008	
$\lambda = 90^\circ$	4,000	+ 0.	

finita di stampare il dì 22 Marzo 1892

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

EMBRIOLOGIA DELL'*AMPHIURA SQUAMATA*, Sars

(Morfologia dell'apparecchio riproduttore)

MEMORIA

del Dott. ACHILLE RUSSO

Presentata nel dì 5 Dicembre 1891

I.

INTRODUZIONE

Cenno storico. — A. de Quatrefage per il primo nell'anno 1842 constatò che l'*Amphiura squamata* è vivipara, e ciò in quell'anno faceva noto, comunicandolo a Milne-Edwards con una lettera che trovasi inserita nei *Rendiconti dell'Accademia delle Scienze di Parigi* (Comptes rendus de l'Ac. des Scien. de Paris, An. 1842, T. XV, p. 799).

A. Krohn (XII) [1]) però, nel 1851, durante un suo soggiorno in Napoli, faceva propriamente le prime osservazioni sullo sviluppo alle quali bisogna annettere poca importanza, perchè, oltre ad essere state fatte con criterii e con metodi insufficienti, riguardano solo qualche stadio di sviluppo del *sistema apicale* e la *connessione dell'embrione* nel corpo della madre.

M. Schultze (XXII) nel 1852 tratta relativamente l'argomento con più larghezza di idee, e di tutto il suo studio son rilevanti le osservazioni fatte sullo *scheletro calcareo embrionale*, che cerca rendere omologo a quello di un *Pluteus*.

E. Metschnikoff (XVII) nel '69 riprende questi studii ed estende di molto le nostre conoscenze da quel che non aveano fatto i precedenti ricercatori. Dimostra anzi tutto l'*ermafroditismo* di questo animale: studia gli *elementi sessuali*, la formazione della *blastosfera*, dell'*entoderma* e del *mesoderma*. Fa sul *sistema acquifero* uno studio accurato, che, se non va esente da alcune inesattezze, pure è meritevole per essere stato il primo ad illustrarlo in questo animale.

[1]) I numeri romani vicino ai nomi degli autori corrispondono alle opere segnate nella Bibliografia.

H. Ludwig (XIII) nel 1881 studiò lo sviluppo dello *scheletro calcareo*, dandoci per il primo esatte conoscenze per ciò che riguarda le piastre *ventrali* e *dorsali*.

N. Christo-Apostolides (II) nel '82 comincia a ricercare dell'uovo e corregge un errore del Metschnikoff circa la formazione dell'*entoderma*. Per il primo nota l'esistenza dell'*ano* nella *larva*.

W. Fewkes (IX) nell'anno '86 studia nuovamente la *segmentazione* e la formazione dell'*entoderma* con le aperture della larva (*bocca* ed *ano*). Studia ancora la formazione dello *scheletro calcareo embrionale* e *permanente*, e da ciò ricava delle vedute morfologiche riguardanti l'*omologia* con quello degli altri *Echinodermi*.

P. H. Carpenter (VI) infine nell'87 dallo studio sullo scheletro, nota ancora alcune *omologie* ed alcune differenze nello sviluppo del *sistema apicale* nelle specie viventi in Europa e quelle viventi in America.

Altre osservazioni che riguardano lo sviluppo dell'*Amphiura squamata* trovansi qua e là in lavori di indole generale, come sarebbero quelle del Bury (IV) e del Cuénot (VII).

Esporrò nel corso del lavoro, al principio di ogni paragrafo, e quando il bisogno lo richiedesse per comodità, le osservazioni fatte da ciascuno degli osservatori precedenti, sia per far rilevare le differenze dei risultati ai quali io son pervenuto con le presenti ricerche, sia per mettere a corrente il lettore dei punti controversi.

Tecnica. — La tecnica impiegata principalmente è stata quella della *dissociazione*: *i tagli* furono fatti, sia per comprovare le osservazioni fatte con questo metodo, sia per studiare l'apparecchio riproduttore che a fresco riesce impossibile esattamente preparare. Entrambi i metodi, non ancora usati dai precedenti osservatori, come sussidiarii l'uno dell'altro, essendosi esclusivamente serviti della dissociazione, oltre a dare alle presenti ricerche una sufficiente esattezza, han fatto sì che si potessero allargare le conoscenze riguardanti, cioè, lo studio degli embrioni in avanzati stadii dello sviluppo. L'impiego della dissociazione però, rende lo studio delle larve abbastanza lungo, perchè non solo bisogna essere così pazienti da cercare in molti animali dissociati in acqua di mare quegli stadii necessarii ad illustrarne lo sviluppo, ma, dopo trovati, stante la loro piccolezza, bisogna aver molta cura nell'isolarle e con un contagocce portarle su altro porta-oggetti per poter fare osservazioni con maggiori ingrandimenti. In queste condizioni l'osservazione si rende sicura, tanto più che riesce agevole volgere la larva in tutti i sensi, movendo con gli aghi il coprioggetti, o comprimerla a volontà dopo che si è dato una voluta posizione, diminuendo, mercè carta bibula, la quantità di acqua di mare. Per conservare queste larve usavo esporle ai vapori di *acido osmico* per un 2 o 3 secondi e le osservavo quindi, colorando come ordinariamente si usa. Per i primi stadii dello sviluppo non occorre alcuno di questi procedimenti, presentando le cellule di ciascun foglietto una colorazione tipica. Per i tagli gli animali non venivano decalcificati per non spostare i rapporti dello scheletro calcareo degli embrioni in essi contenuti. I mezzi fissatori e coloranti impiegati sono stati quelli che ordinariamente si usano in questa Stazione Zoologica. A preferenza però, ho usato il sublimato (soluz. 2%) caldo in cui lasciavo gli animali pochi secondi per poi rimetterli in altro freddo secondo il solito. Ho usato però, anche di fissare con acido osmico (2%) o con il liquido di Flemming e poi di decalcificare con alcool (30%) leggermente acidulato.

II.

SEGMENTAZIONE — FORMAZIONE E DESTINAZIONE DEI FOGLIETTI

Il Metschnikoff (XVII) per il primo si occupò di queste prime fasi dello sviluppo, facendo cominciare i suoi studii dalla formazione della *blastosfera*: non segue però la formazione dell'*entoderma*, onde crede che esso si formi per *invaginazione*, come negli altri *Echinodermi*. Ci dà alcune figure che ne rappresentano il *mesoderma*; però non segue in ciò neanche il modo di formazione, e crede che l'*archenteron* acquisti figura piriforme (Birneform) per due vescicole che si formano ai lati di esso, senza dirci l'origine.

L'Apostolides (II) in seguito comincia a ricercare dell'uovo, e ne segue la *prima segmentazione*: dice che l'*entoderma* si forma per *dilaminazione* dell'*ectoderma*, senza però seguire il processo e senza darci alcuna figura per comprovare un fatto così notevole. Circa la formazione del *mesoderma* nulla aggiunge di rimarchevole.

Fewkes (IX) in ultimo, continuando queste ricerche, riconosce che l'esofago si forma per *invaginazione dell'ectoderma*, ricavando questa osservazione dallo studio delle larve in stadii molto avanzati dello sviluppo. La descrizione della *blastosfera* e della formazione dell'*entoderma* non è esatta; perchè dal testo e dalle figure poco si rileva da poterne chiaramente illustrare il processo di queste formazioni.

Limitandosi a ciò le attuali conoscenze, facilmente s'intende che queste prime fasi dello sviluppo vanno in massima rivedute ed in gran parte rifatte. Io però, non esporrò il modo di fecondazione ed il processo che l'accompagna; perchè, venendo a maturazione in ciascuno animale poche uova, è difficile imbattersi in quelle da poco fecondate. Mi sono d'altronde sforzato a provocare una fecondazione artificiale, unendo *uova* e *spermatozoi*, ma non ci son riuscito, essendo difficile riprodurre le condizioni in cui essa avviene. Nella dissociazione però, capita spesso di vedere uova con le *vescicole polari* già espulse, le quali costantemente sono due: l'una vicino all'altra e di grandezza molto considerevole con colorazione poco più chiara di quella dell'uovo (Fig. 2, Tav. I.). Il primo *piano di segmentazione* è normale alle vescicole ed i due primi *blastomeri* sono disuguali. Il più grande, fatto da quasi $^2/_3$ dell'intero uovo, con un secondo piano normale al primo si scinde ed in tal modo si hanno tre *blastomeri*, uguali quasi fra loro e simmetricamente disposti. In una segmentazione successiva i *blastomeri* sono quattro ed i piani di segmentazione normali fra loro fan credere che il blastomero piccolo, originato dalla prima scissione, si sia anche diviso normalmente al primo piano. Ciò verrebbe a contradire quanto ne riferisce Apostolides (II, pag. 206), cioè che il frazionamento si opera su una solamente delle due masse (la maggiore), mentre l'altra resta immutata. Ulteriormente è difficile seguire la segmentazione; solo è notevole che successivamente i *blastomeri*, pur conservando la stessa colorazione, diventano più chiari e più trasparenti.

La *morula* è molto facile a distinguere per le sue cellule tondeggianti, di un colore uniformemente rossastro e simmetricamente aggruppate. La *blastula* che ne consegue è molto caratteristica: Le cellule di questa formazione, addossate regolarmente sulla *membrana vitellina*, si sono allungate, formando la *vescicola blastodermica* con cavità

molto angusta. Il protoplasma di queste cellule tipicamente si distingue per la colorazione rosso-intensa che assume nella parte centrale, mentre la periferica resta gialletta e trasparente, in cui si vede un grosso nucleo. La sostanza rossa formante l'*endoplasma* [1]) in queste cellule è fatta dagli elementi di nutrizione di cui l'uovo era provveduto, e ciò si connette al modo di formazione dell'*entoderma* e delle sue aperture (*proctodeo stomatodeo*). Anche il Brauer [2]) in un suo recente lavoro sullo sviluppo dell'*Hydra* ha osservato che le cellule della *blastosfera*, le quali formano l'*entoderma* per *dilaminazione*, contengono nell'*endoplasma* elementi di nutrizione, mentre l'*ectoplasma* ne è privo. La differenziazione poi del protoplasma di queste cellule, che inizia la formazione dell'*entoderma* per *dilaminazione*, è stata anche altrove osservata da Fol [3]) e Metschnikoff [4]) nello sviluppo della *Gergonia* e dello stesso Brauer nell'*Hydra*, però, non come qui tipicamente per diversa colorazione, ma sempre per diversa struttura della rete protoplasmatica, che fa assumere diverso aspetto all'*ectoplasma* ed all'*endoplasma*. Osservando a fresco una di queste formazioni, o meglio nei tagli, si vedono qua e là le cellule in diverso *atteggiamento cariocinetico*.

La formazione dell'*entoderma* in così fatto modo, che ha dato luogo a molte discussioni per parte dei sostenitori della *gastrulazione*, va sempre più acquistando valore e pare sia più diffusa di quel che prima non si credeva [5]). Una tale maniera di formazione è in istretta connessione alle condizioni dello sviluppo, giacchè dove questo è *libero* e la *blastosfera* è nuotante, l'*entoderma* si forma per *unipolarità*, secondo la direzione di progressione, dal così detto *polo vegetativo della blastula*, mentre, dove lo sviluppo è in uno spazio limitato, cioè, nell'interno dell'animale, si avvera la *multipolarità* e la dilaminazione delle cellule della *blastosfera*. Questa asserzione dal Brauer [6]), per i *Celenterati* resa molto evidente, trova negli *Echinodermi* un'indiscutibile conferma, perchè mentre tutti formano l'*entoderma* per *invaginazione*, solo l'*Amphiura squamata* lo forma in modo diverso, evidentemente per le diverse condizioni di sviluppo. A tal proposito mi limito solo a citare le più recenti ricerche fatte sullo sviluppo delle *Ophiureae* principalmente, come quelle del Fewkes (IX) sull'*Ophiopholis aculeata* (Gray) e del Selenka (XX) sull'*Ophioglypha lacertosa* (Lym) o quelli dello stesso Selenka, del Bury (IV) del Ludwig (XIV), per altri ordini di Echinodermi in cui sempre l'*entoderma* si forma per invaginazione.

Quando tutte le cellule della *blastosfera* si sono scisse, si hanno due strati di cellule: uno esterno (*ectoderma*) fatto da cellule molto grosse giallette e trasparenti, ed uno interno (*entoderma*) le cui cellule sono piccole, tondeggianti e di un colore rosso-oscuro molto intenso da non lasciar vedere alcuna struttura. In queste condizioni in un punto alcune cellule *ectodermali* si atrofizzano ed in ciò son seguíte dalle corrispondenti del-

[1]) Per indicare le due porzioni di protoplasma delle cellule della blastosfera, ho usato la nomenclatura che Fol impiega per indicare le stesse parti —Vedi Fol Herm.; *Die erste Entwickelung des Gerjonideneies*, in Jenaische Zeit. Naturw. 1873, Taf. XXIV-XXV, u. Figuren in Holzschn.

[2]) Brauer A., *Ueber die Entwickelung von Hydra*, in Zeit. Wiss. Zool. Bd. LVI, 1891.

[3]) Fol., Cfr. sup.

[4]) Metschnikoff E., *Embriologische studien an Medusen — Ein Beitrag zur genealogie der primitiv-organ* — Wien, 1886.

[5]) Si legga all'uopo: Hensen V., *Die Plankton expedition und Haeckel's Darwinismus* — Ueber einige aufgaben und ziele der beschreibenden naturwissenschaften — Kiel u. Leipzig, 1891.

[6]) Brauer — Cfr. sup., pag. 203 e seg.

l'entoderma. In tal modo si è formato il *blastoporo* e l'*archenteron* come si vede nella fig. 9 e nella fig. seguente, in cui per trasparenza è fatta vedere l'apertura interna dell'*entoderma*. Quando ciò è avvenuto incomincia a formarsi il *mesoderma*: Questo foglietto trae la sua origine anche dall'*ectoderma* e propriamente da quelle cellule poste in prossimità del blastoporo, come si vede in *a* della fig. 11. Esso da prima apparisce come due piccoli gruppi cellulari posti ai lati dell'*archenteron*, il quale, venendo compresso, acquista la figura *piriforme* (Birneform) che Metschnikoff (XVII) avea figurato e creduto si originasse per due vescicole laterali che io non ho mai riscontrato e che non esistono. Le cellule del *mesoderma* sono più tosto grosse e sono munite di brevi prolungamenti, che subito perdono per divenire tondeggianti: hanno una colorazione gialletta con *protoplasma* granuloso e *nucleo* vescicolare e trasparente. Queste cellule, aumentando di numero si spingono verso il polo opposto a quello donde ebbero origine, occupando quasi tutta la *cavità blastocelica*. In seguito questi elementi si dispongono sui due *foglietti primarii*, limitando una cavità, la quale circonda l'*archenteron*, non occupando però tutto il *blastocele*, arrestandosi solo nella faccia laterale, che sarà la ventrale nell'animale adulto. Originandosi così questo foglietto, è impossibile fare una distinzione tra *mesenchina* e *mesoblasto* propriamente detto: le così dette *iniziali* del *mesoblasto* non esistono, come nello sviluppo degli Echinodermi in generale fu dimostrato da Selenka (XXIII), Fleischmann (X), Korschelt (IX), Ludwig (XIV), Barrois (III), Bury (IV). Nell'*Amphiura squamata* inoltre il *mesoderma* si forma quando già l'*archenteron* si è formato, e le cellule sulle prime hanno i caratteri di un vero *mesenchima*, nel senso che ad esso comunemente danno gl'istologi, simile a quello che dal *polo vegetativo della blastula* si origina nella *Holothuria tubulosa, Cucumaria doliolum,* nell'*Antedon rosacea*, nell'*Echinus microtuberculatus*, *Strongilocentrotus lividus* (Selenka, Bury, Korschelt). Mentre negli altri Echinodermi dall'*entoderma* si forma il *cul di sacco enterocelico*, qui nulla di ciò avviene, ma sono le stesse cellule *mesenchimatose* che limitano una cavità, la quale per il suo modo di origine non sarebbe propriamente nè un *enterocele* nè un *pseudocele* nel senso inteso dai fratelli Hertwig [1]): Lo sviluppo dell'Amphiura sarebbe dunque una novella prova che vale a contradire la classificazione dagli Hertwig proposta, con la loro ormai tanto nota *teoria del Celoma*.

Prima però, che il *mesoderma* e le vescicole da esso originate si fossero completate, si forma lo *stomatodeo* nel polo opposto a quello in cui si era formato il *blastoporo*. Questa formazione si può seguire dal suo inizio fino a che essa si completa, come invaginazione dell'*ectoderma*, occupante quasi un terzo dell'intero embrione. Fino a questo stadio le cellule conservano la colorazione tipica dei diversi foglietti, perciò è facile seguire a *fresco* queste diverse formazioni, ma ben presto la larva acquista un colore uniformemente giallo-oscuro.

Dai tre foglietti già studiati si originano i diversi tessuti ed organi del futuro animale, come è reso chiaro nel seguente quadro:

[1]) Hertwig O. u. R., *Die Coelomtheorie* — Versuch einer Erkbärung des mitleren Keimblättes. Jena Verlag von G. Fischer, 1881.

Ectoderma { *Scheletro calcareo cutaneo*
Sistema nervoso
Borse
Esofago.

Mesoderma { *Sistema acquifero*
Sistema circolatorio
Scheletro calcareo interno
Connettivo sotto-epiteliale dello stomaco
Fasci mesenterici
Epitelio della cavità generale
Musculatura
Glandola ovoide.

Entoderma—*Epitelio glandulare dello stomaco.*

III.

VESCICOLE VASO-PERITONEALI, SISTEMA ACQUIFERO, GLANDOLA OVOIDE

Gli osservatori che si occuparono del *sistema acquifero* sono stati il Metschnikoff (XVII), l'Apostolides, (II), il Fewkes (IX). Dal complesso delle conoscenze acquistate per questi ricercatori, mi risulta chiaramente che molte fasi riguardanti lo sviluppo furono omesse, che il modo di formazione ed il vero posto del *canale petroso* fu poco osservato e male interpretato, che la chiusura del *cerchio acquifero* non fu veduta, che la formazione delle *vescicole di Poli*, esposta da Apostolides è del tutto errata.

I sacchi originati dal *mesoblasto* perdurano immutati per poco tempo, dopo che il *proctodeo* e lo *stomatodeo* si sono completamente formati, ed occupano quasi tutta la *cavità* del *blastocele*. Ma, col crescere della larva, essi si riducono di molto, occupando solo i $^2/_3$ inferiori (Fig. 15, Tav. I, e Fig. 17, Tav. II). Fino a questo momento la larva ha una simmetria perfettamente *bilaterale*, tanto che, come nelle figure citate, si può far passare l'*asse principale di simmetria A B*, da dividerla in due parti perfettamente uguali. Però, uno dei due sacchi a poco a poco cresce, si allunga, cioè, da raggiungere tutta l'altezza della larva, per dare in seguito origine all'*idrocele* (Fig. 18, Tav. II). Questo sacco così ingrandito, si strozza in un punto corrispondente ad un terzo superiore e la *vescicola acquifera* che in quel modo si è formata in un primo momento della sua differenziazione presenta un solco (fig. 19) che la divide in due loculamenti. Così s'inizia, e nello stesso modo vien portata a termine (fig. 20) per altri solchi, che progressivamente si formano dall'alto al basso, questo processo, per cui tutta la vescicola viene regolarmente divisa in cinque lobi, come i succitati autori avean detto e figurato. Metschnikoff (XVII) però, che descrisse la formazione dei cinque lobi dice, raffigurando nella fig. 9 della tavola IV, che la *vescicola acquifera* da principio presenta cinque piccole prominenze superficiali, che non corrispondono nella interna cavità, senza però seguire il modo di formazione.

La *vescicola acquifera*, divisa regolarmente in cinque lobi (fig. 11), che regolarmente occupa il lato dell'*esofago*, in fasi consecutive si distende in tutti i sensi (fig. 22). In questa guisa il *lobo superiore* con il suo allungarsi si avanza su l'*esofago*, intorno a cui, per la formazione del *sistema acquifero*, si svolgerà la futura forma dell'animale. Nella fig. 28, infatti, a tale scopo ho rappresentato di fianco una larva, e ciò per mostrare non solo come la *vescicola acquifera* si spinge su l'*esofago* per circondarlo, ma per far vedere gli *assi di simmetria* che in esso passano. È notevole che l'*asse principale AB* è reso normale allo stesso della larva con simmetria bilaterale, essendo ciò avvenuto per un progressivo spostamento dell'*esofago* verso quel lato che sarà il ventrale dell'animale adulto. In seguito, la *vescicola acquifera*, avendo in questo tempo di molto aumentato le sue dimensioni, comincia con l'occupare una certa porzione del lato opposto alla sua posizione primitiva, mentre in fasi consecutive, guardando la larva dal lato dorsale, essa si mostra quasi a cavalcioni su l'*esofago* (fig. 25). I solchi che dividevano i 5 lobi, superficiali da prima, a poco a poco si approfondano, mentre ciascun lobo si espande, acquistando una figura gemmiforme. Essendo ciascuno di essi destinato a formare i primi *tentacoli*, quando l'*esofago* non è completamente circondato, questi si vedono delineati per mezzo di due solchi laterali molto irregolari, che dividono ciascun lobo in due porzioni (fig. 23). Con l'ulteriore sviluppo della larva l'inizio dei tentacoli si rende bene evidente, perchè i solchi resi regolari e più profondi, limitano quattro porzioni dalle quali si sviluppano i *tentacoli boccali* ed i due primi *brachiali* (Fig. 25 e 26). Alle quattro porzioni formate in ciascun lobo se ne aggiunge subito una quinta, la quale è compresa fra i due futuri *tentacoli brachiali*: questo sarà il *vaso brachiale* (fig. 26, *vb*). Mentre queste fasi percorre ciascun lobo, e mentre le porzioni che in esso si designano si vanno rendendo sempre più indipendenti tra loro, incomincia a formarsi il *cerchio acquifero*. In un primo momento esso è rappresentato da brevi tratti, quasi continuazione dei lobi, ma, in fase più avanzata dello sviluppo, come fu rappresentato nella figura 26, essi tratti, allungandosi ed assottigliandosi, costituiscono un vero canale quasi indipendente, che circonda l'*esofago* e che porta ad uguale distanza cinque *espansioni gemmiformi*. La chiusura del *cerchio acquifero*, essendo molto difficile a potersi riscontrare non fu descritta da alcuno degli osservatori sopra citati. Io però, posso riferire che il *cerchio acquifero*, circoscrivendo sempre più l'*esofago*, caccia in un certo momento dai suoi due punti estremi due prolungamenti, che in seguito si saldano come è chiaro nel punto *ch* della figura 27. Che la chiusura debba avvenire in tal modo e non altrimenti, ce lo dimostra il punto indicato, in cui chiaramente si vede che il tratto, da poco saldato, è ancora impervio.

Il modo di sviluppo del *canale petroso* non fu ancora seguito, e circa la sua posizione il Metschnikoff (XVII), come apparisce dalle fig. 11, 13, 14 della tav. IV del suo lavoro, ce la rappresenta in un punto corrispondente alla *seconda formazione tentacolare*. L'Apostolides (II) dice, che in una fase più tosto avanzata dello sviluppo il canale in parola « change de place et il vient se placer à côté de l'endroit qu'il occupera à l'état « adulte. Il se trouve dans l'arc du cercle acquifère qui correspond à la partie primitive- « ment inférieure de l'embryon, sur celle où se trouve le squelette embryonnaire fortement réduit ». A questa disposizione l'Apostolides annette grande importanza per la connessione che egli crede questo canale stabilisse nel punto di attacco con la *parete ovarica* (?). Dopo ciò io mi credo autorizzato a dire, che la vera posizione del *canale*

petroso è sempre in prossimità dei cinque tentacoli estremi, e che esso non stabilisce alcuna connessione con il corpo della madre, essendo, come meglio sarà detto in seguito, la *larva* libera nelle *borse* e solo trattenuta da una *insaccatura* della parete. Come si vede in *cp* della figura 20, quando la *vescicola acquifera* è prossima ad essere divisa in 5 lobi, apparisce un'apertura nella porzione inferiore di essa. Questa formazione, visibile solo dal lato dorsale, perdura per un certo tempo, ma, con i differenziamenti successivi, indicati nelle figure 21, 22, 23, 25, 26, 27, si forma gradatamente un canale, che sempre più va aumentando in lunghezza. Esso sulle prime rivolto verso il centro della larva, si va successivamente ripiegando per occupare uno dei futuri interradii. Quando il *cerchio acquifero* si è saldato, il canale in parola ha già acquistato un certo calibro e si inserisce in questa porzione interradiale (fig. 29).

Le *vescicole di Poli* incominciano a formarsi quando il *cerchio acquifero* si è chiuso. Queste formazioni furono studiate solamente dall'Apostolides (II, pag. 212), il quale così si esprime a tal proposito: « Nous avons vu dans ce stade l'ébauche d'une vésicule de Poli; elle était représentée par un petit renflement dirigé en sens inverse de celui qu'elles présentent chez l'adulte... les vesicules de Poli qui primitivement se dirigeaient intérieurement, peuvent, à un moment donné, prendre leur desposition definitive ». Io non so in quali condizioni l'Apostolides abbia fatto le sue osservazioni, ma, ho tutte le ragioni per credere che egli sia stato tratto in inganno, avendo osservato degli embrioni in uno stadio molto avanzato. In queste condizioni è molto facile che la singolare disposizione dello scheletro calcareo ventrale mentisca una formazione delle *vescicole di Poli* nel modo riferito. A me invece è riuscito osservare in stadî poco avanzati dello sviluppo, quando lo scheletro ventrale è solamente accennato con piccolissime spicole, poste in prossimità di ciascun tentacolo, una formazione molto diversa. In alcuni dei *tratti interradiali* infatti, indicati nella figura 27, si vedono dei rigonfiamenti, che da prima comprendono tutto il lume del *cerchio acquifero*, ma in seguito, come in *a*, *b*, *c*, *d* nella fig. 29, questi procedono, sporgendo però sempre verso l'esterno.

Quando il *cerchio acquifero* si è chiuso, dei 5 tentacoli i due inferiori si piegano verso il *centro* del *peristoma*, mentre il *tentacolo brachiale* si spinge sempre più in fuori, e dai suoi lati, a misura che esso si avanza, si formano delle piccole prominenze, che con il loro allungarsi determinano i *tentacoli brachiali* (*pedicelli*) (Fig. 38, Tav. III).

Istologicamente considerata la *vescicola acquifera*, fatta sulle prime da un solo strato di cellule (Fig. 37), quando i *lobi* si son formati, ciascuno di essi fa vedere un ispessimento verso l'esterno, cioè, verso la parte prominente, fatto da strati cellulari soprapposti. Quando poi si son formati i *primi tentacoli*, son questi, massime il *brachiale*, che presentano sempre verso il punto estremo la stessa struttura, come è chiaro nelle figure 32 e 34 della Tavola III.

— Mentre il *sistema acquifero* così si forma, la metà inferiore della vescicola, da cui esso ebbe origine, si differenzia pure, e primitivamente si allunga, adagiandosi intorno allo stomaco (Fig. 20, 21, 22, Tav. II; Fig. 30, 35, Tav. III). In seguito essa lo cinge completamente, mentre poi si avvolge intorno all'esofago per dare origine al *sistema circolatorio*. Ulteriormente mi è stato impossibile seguire lo sviluppo di questa vescicola, essendo che, differenziandosi molto tardi, quando lo *scheletro calcareo cutaneo* si è formato, la opacità mi ha impedito la osservazione. La vescicola posta dal lato opposto a quella donde ebbero origine i *due sistemi* già studiati, a poco a poco diminuisce

in volume fino a che non sparisce per *atrofia*, come si vede in *i*, fig. 30, Tav. III, in cui essa e già di molto ridotta.

—Nel tratto interradiale, quando è avvenuta la chiusura del *cerchio acquifero*, nulla ancora si trova da poterne accennare la *glandola ovoide*. Essa apparisce in fasi poco più avanzate dello sviluppo, come si vede in *go* della fig. 34, tav. III, e sulle prime è rappresentata da un accumulo di elementi mesoblastici accanto al *canale petroso*. Ciò esclude assolutamente quello che l'Apostolides (II, pag. 212) aveva osservato, cioè: un piccolo ripiegamento del *canale petroso* in vicinanza del *cerchio acquifero*, il quale, secondo quest'osservatore, avrebbe potuto essere l'inizio della glandola da lui detta *piriforme*.

IV.

SCHELETRO CALCAREO — SISTEMA NERVOSO

Lo sviluppo dello *scheletro calcareo* è stato oggetto di speciali ricerche per parte dello Schultze (XXII), del Ludwig (XIII), del Fewkes (IX), del Carpenter (VI). Tutti questi però, lasciarono ancora libero il campo all'osservazione, perchè, essendosi limitati ad osservare a fresco gli embrioni, non completarono l'argomento. Se per tutti questi ricercatori si riconoscono la disposizione ed il numero delle *piastre dermali* formanti la regione *abactinale* ed *actinale* del disco, se si hanno conoscenze su le *omologie* fra queste stabilite e quelle di altri *Echinodermi* adulti o in fasi di sviluppo (Crinoidi, Echinoidi); pure, nulla ancora si è detto circa lo sviluppo dello *scheletro interno* dell'animale, massime del *peristoma* e delle *braccia*.

Lo scheletro calcareo nell'*Amphiura squamata* si forma in parte a spese dell'*ectoderma* ed in parte a spese del *mesoderma*. — Esso si può distinguere in *scheletro calcareo larvale*, che scomparisce subito che l'embrione ha raggiunto un certo sviluppo, dopo cioè che la *forma pentagona* si è manifestata, ed in *scheletro calcareo permanente*. Il primo apparisce subito che i *tre foglietti* si sono differenziati, come si vede nelle figure 12 e 13, Tav. I, e sulle prime è rappresentato da due *spicole* poste in prossimità del *blastoporo*. Questa forma primitiva dello scheletro io la considero come perfettamente *omologa* a quella che nello stesso stadio si trova nelle altre *Ophiurae*, come si può riconoscere riscontrando i lavori di Fewkes (VIII), Apostolides (II, cfr. Seconde partie), e negli *Echinoidi* (*Echinus miliaris* — *Strongjlocentrotus lividus*), come fu dal Selenka dimostrato. Ma, ben presto a queste *spicole* altre se ne aggiungono, formando così da prima un ammasso di *piccoli corpuscoli calcarei* e poi, fondendosi, una piastra *areolata*, che si adagia sul lato dorsale della larva, corrispondente al *polo anale*. Da questa piastra, dipartendosi alcuni stiletti calcarei di varia lunghezza, non mai superanti i $^2/_3$ dell'intera altezza della larva, l'insieme fu prima da Schultze e poi da Fewkes considerato come *omologo* allo scheletro del *Pluteus*. A me, d'altronde, non sembra vera questa voluta omologia stabilita fra due forme larvali molto diverse per le diverse condizioni dello sviluppo, essendo in vero molto arduo, con le attuali conoscenze, voler stabilire quale delle due forme di sviluppo abbia l'altra preceduta a ciò se ne possano riferire le diversità delle forme larvali.

Oltre a queste spicole caratteristiche della larva, essa è anche provvista di altri

corpuscoli sparsi qua e là senza un ordine, massime dal lato dorsale. Essi sono di varia forma e spesso delle vere piastre areolate, le quali subito scompariscono per dar luogo allo *scheletro permanente.*

Lo sviluppo dello *scheletro calcareo permanente* segue in tutto le vicende del *sistema acquifero*, dal quale parte una speciale attività per la formazione dell'*Echinoderma.* Lo *scheletro calcareo ventrale* (*piastre della regione actinale del disco*, Fewkes) si inizia con piccolissimi corpuscoli, che subito acquistano la forma *tricuspide*, posti in prossimità di ciascun tentacolo, quando ancora i *boccali* non si sono piegati (Fig. 27, Tav. II). Essi a poco a poco si ingrandiscono da divenire delle piastre con forma caratteristica, le quali formeranno la *piastra terminale* e le *prime* e *seconde ambulacrali* (Fig. 24). A queste subito se ne aggiungono altre due lateralmente, che sono le *prime* e le *seconde adambulacrali*, le quali ultime iniziano le prime *spine* del raggio (Fig. 36, Tav. III). Alle due *piastre adambulacrali*, assottigliate verso il centro boccale, si aggiunge subito un pezzo *bastonciniforme*, che è il rappresentante del *toro angulare* (*torus angularis*) sul quale in seguito altro se ne aggiunge munito di punte: le papille angulari (*palae angulares*).

A misura che il *vaso brachiale* si avanza per formare il raggio e dai suoi lati si formano i *pedicelli*, vicino a questi si formano altre piastre *adambulacrali*, in vicinanza delle quali prendono origine le *spine.* Queste compariscono prima (vedi fig. 38) come piccole piastre largamente areolate e presentanti delle punte verso l'esterno, ma, in seguito gli spazii, rendendosi piccoli e frequenti, la *spina* diviene spessa e seghettata all'esterno. Le *piastre ventrali* si formano pure contemporaneamente ai pedicelli e compariscono sulle prime come una piccola spicola tricuspide, formando poi una piastra che si adagia in quel punto del *vaso brachiale* da cui partono i pedicelli (fig. 38). La *piastra terminale ventrale* subito scomparisce, di guisa che il *vaso brachiale* resta libero alla sua estremità, essendo solo coperto dalla *terminale dorsale* (fig. 36).

Contemporaneamente dalla *parte dorsale* si formano altre piastre (piastre della regione *abactinale* del disco, Fewkes), le quali con il loro modo di sviluppo e con la loro disposizione chiaramente ci dimostrano come esse anche si conformano sullo sviluppo del *sistema acquifero.* Difatti, di tutto il *sistema apicale*, le prime piastre a comparire sono le prime *cinque radiali*, le quali si adagiano in corrispondenza delle prime cinque formazioni tentacolari formate dal *cerchio acquifero.* La piastra *dorso-centrale* comparisce quando quelle si son molto estese e dopo che le *piastre terminali* del dorso si sono formate in corrispondenza di ciascuna *piastra radiale.* In seguito, come fu descritto dai precedenti osservatori, si formano le *sotto-basali* e le *basali* che dal Fewkes son considerate come *omologhe* alle *basali* del *calice* di un *Crinoide.*

L'origine di tutte queste piastre è a spese dell'*ectoderma* e la sostanza calcarea viene elaborata da ciascuna cellula, dentro la quale si trovano piccoli corpuscoli di varia grossezza (Fig. *x*, Tav. III). Il Cuénot (VII, pag. 348) crede però, che nella produzione dei *corpuscoli calcarei del tegumento* il *mesoderma* invade l'*ectoderma* e che entrambi servono a produrli.

Unitamente allo sviluppo delle piastre calcaree date dall'*ectoderma*, prende origine lo scheletro interno che vien formato dal *mesoderma.* Tutto ciò è visibile soltanto nelle sezioni di embrioni non decalcificati, come fu rappresentato nella fig. 31 della Tav. III. In essa chiaramente si vede che il *tessuto mesoblastico*, che dovrà dare origine allo *sche-*

letro calcareo interno si è accumulato in determinati punti e che da quelle cellule viene elaborata la sostanza calcarea. Questi accumuli si notano anzitutto nelle cinque *prominenze peristomiali* e di tratto in tratto nelle *braccia.*

Le cellule *mesoblastiche* sulle prime accumulate senza ordine nelle cinque prominenze del futuro *peristoma*, a misura che l'embrione procede nello sviluppo si vedono radunate nel punto superiore di detta prominenza (fig. 31, *ba*), ed inferiormente ai lati della stessa (fig. 31, a^1). In mezzo a queste cellule si vedono *corpuscoli calcarei* minutissimi e spesso molto grossi, che vengono elaborati da quelle cellule, che dopo essere a ciò servite, scompariscono. Spesso, come nella figura citata, questi accumuli cellulari sono solo in parte calcificati, ed allora chiaramente si vede il processo con cui la formazione della sostanza calcarea si avvera. — L'accumulo posto nella parte superiore della prominenza formerà quel pezzo del peristoma detto *toro angulare* (*torus angularis*), mentre quei due inferiori daranno origine ai due primi pezzi *ambulacrali.* Nello stesso modo, a misura che il braccio si allunga, si formano i *pezzi ambulacrali* successivi, come nella stessa figura è chiaro. Le *papille angulari* (*palae angulares*) si formano però, dall'*ectoderma*, il quale prolifera, accumulandosi all'apice delle cinque prominenze e segregando la sostanza calcarea, come è reso evidente dalla stessa figura nel punto *Pa.* Da quel che ho esposto è chiaro che il *toro angulare*, essendo originato dal *mesoderma* come un pezzo unico ed indipendente, non può essere il risultato della fusione di due *pezzi ambulacrali*, nè può appartenere allo scheletro del tegumento, come volle il Lyman (XIII), contrariamente al Müller da cui ebbe questo nome.

— La formazione del *sistema nervoso* si può dire non esser stata studiata da alcuno fra gli osservatori precedentemente menzionati: L'Apostolides (II, pag. 214) dice, che esso si forma quando lo *scheletro calcareo* si è molto accentuato, il che ne impedisce la osservazione; il Cuénot (VII, pag. 458 e seg.), recentemente però, ha fatto note alcune sue osservazioni sull'origine di questo sistema. Egli in embrioni misuranti 240 μ. ed in cui le braccia non sono ancora perfettamente disegnate, ha veduto il *sistema nervoso* ben differenziato e formato da un *anello orale*, che si invagina per continuarsi col tubo digestivo; crede inoltre che questo anello ectodermico superficiale sia come nelle Asterie adulte.

Studiando invece le prime fasi dello sviluppo, a me fu dato osservare che il *sistema nervoso* apparisce subito che lo *stomatodeo* si è completato. Sulle prime è rappresentato da quattro cellule gialle, trasparenti con grosso nucleo chiaro e munite di prolungamenti coi quali si attaccano all'*ectoderma* ed allo *stomatodeo* ai lati del quale sono situate (Fig. 15, Tav. I). Esse, se si giudichi dalla colorazione, son derivate anche dall'*ectoderma*. Questa condizione primitiva del *sistema nervoso* però, subito si sposta; perchè, a misura che la larva procede in ulteriori differenziamenti, esso si adatta seguendo questi e spostandosi secondo la nuova simmetria. In origine esso, infatti, segna una simmetria perfettamente bilaterale (Fig. 15, Tav. I; Fig. 40, Tav. III); ma come da uno dei due sacchi si sviluppa la *vescicola acquifera*, le *cellule nervose* si radunano in gran quantità e poi completamente da questo lato. Così, quando la *vescicola acquifera* cinge l'*esofago*, le *cellule nervose* si trovano collocate intorno a questo; e quando il *cerchio acquifero* si è chiuso e si son formati i primi *tentacoli boccali* e *radiali*, esse si radunano nel punto compreso fra questi prolungamenti (Fig. 24, Tav. II; Fig. 34, Tav. III). Tutto ciò si può seguire, sia a fresco, osservando gli embrioni poco

avanzati nello sviluppo fino ad un diametro di 20 μ., sia nei *tagli* degli stessi o di più avanzati.

Il *seno epineurale* si sviluppa molto tardi quando si è costituito un vero *cordone nervoso*: Questo seno è fatto dal tessuto connettivo, che si eleva ai lati del cordone nervoso, formando due pliche e circoscrivendo a poco a poco un canale. Questo connettivo pieno di corpuscoli calcarei, che debbono dare origine ai *pezzi peristomiali*, si arresta attorno al *cordone nervoso* con un *corpuscolo* di forma *semicircolare* molto robusto, come si vede nella fig. 37 tratta da un embrione molto avanzato e misurante 40 μ. di diametro. In questa figura si vede ugualmente come il canale in alto sia chiuso dal connettivo medesimo, che poi si continua nella parete dello stomaco.

V.

PERISTOMA, ESOFAGO, STOMACO, MUSCULATURA, BORSE

Lo sviluppo dell'*apparato digerente* e dei tessuti che ad esso vanno annessi non fu completamente fatto dai precedenti osservatori, essendosi essi limitati principalmente a quello della larva.

La formazione del *peristoma* anzitutto presenta grande interesse per la formazione dei *pezzi calcarei* che ad esso si connettono, come nel paragrafo precedente fu detto. Qui noto soltanto che questo primo tratto dell'*apparato digerente* si accentua molto tardi, quando già l'embrione è prossimo ad uscire dal corpo della madre, essendo prima fatto da cinque prominenze poco distinte e non ancora calcificate. Nello stesso tempo però, in cui si formano i *pezzi peristomiali* e delle *braccia*, cominciano a formarsi i *muscoli* motori di questi. Sono gli stessi elementi mesoblastici che ne dànno origine, e propriamente quelli posti tra un punto e l'altro che si calcifica. Essi da prima indifferenti e simili agli altri elementi, in seguito si avvicinano tra loro disponendosi *in serie*, mentre il *protoplasma* in questo frattempo si allunga, attaccandosi ai due *pezzi calcarei* vicini (Fig. 33, Tav. III). Il primo muscolo che apparisce è il M. *interradialis externus* (Fig. 31 *mie*), che si forma superiormente ai due primi *pezzi ambulacrali*. In seguito, o quasi contemporaneamente si forma il *M. interradialis internus* (Fig. 35 *mii*) che si lega inferiormente a questi stessi pezzi e che si continua nelle braccia dove si forma a mano a mano, con lo stesso processo, fra due pezzi successivi. In questo frattempo si formano i due piccoli muscoli posti superiormente al m. interradiale esterno e che si legano al toro angulare ed ai due pezzi ambulacrali (Fig. 31, *ml*).

L'*esofago*, considerando quanto si è detto nel primo paragrafo, è fatto da un'*invaginazione dell'ectoderma* e nella larva già avanzata esso internamente è munito di *ciglia vibratili* (Fig. 23, Tav. II), e gli elementi che lo compongono sono allungati. Si contrae inoltre di tratto in tratto per far passare nello stomaco alcuni elementi tondeggianti più o meno piccoli e trasparenti, i quali sono forniti dall'epitelio borsale su cui la larva si è situata. Ben presto intorno ad esso si addossano gli elementi del mesoblasto (Fig. 30, 35, *ces*) e nel *connettivo sotto-epiteliale* di questo tratto esofageo, quando il *peristoma* si è già formato, si vedono elementi disposti circolarmente, i quali daranno origine allo *sfintere muscolare*.

Lo *stomaco* è tondeggiante nella larva e fatto da un solo strato di *cellule cubiche*

molto basse ed a *grosso nucleo* (Fig. 30, 35). I globuli alimentari introdotti nello stomaco acquistano un certo movimento dovuto, secondo l'Apostolides (II), a ciglia vibratili, che io non ho mai potuto osservare, non ostante avessi impiegato una obbiettiva ad immersione. — Allo *stomaco* della larva segue un breve *tratto intestinale*, che si apre all'esterno con l'*ano*. Entrambe le aperture del *tubo digerente*, quando la larva è avanzata, trovasi dalla parte ventrale e *l'esofago* incomincia con una larga invaginazione imbutiforme (Cfr. Fig. 28, Tav. II). L'*ano* si chiude subito, e di esso non resta alcuna traccia quando la *vescicola acquifera* presenta in ciascun lobo accennati i futuri tentacoli. Lo *stomaco* allora cresce in ampiezza e le cellule che lo compongono diventano più numerose e si allungano, mentre in seguito si volge sempre più verso quel punto opposto all'*apertura esofagea* per disporsi perpendicolarmente ad essa. In questo momento esso si è situato nel centro del disco già formato e l'*asse principale di simmetria* passa per il *tubo digerente*, in modo da intersecare normalmente quello già segnato nella figura 15 della Tav. I. In questo frattempo le cellule dello stomaco cominciano a segregare il *fermento digestivo*, che sulle prime è di un colore *rosso-aranciato*.

In corrispondenza dell'epitelio dello stomaco larvale ben presto si addossano alcuni elementi del mesoderma (Fig. 31, 35, Tav. III), i quali in seguito (Fig. 35) con i prolungamenti del *protoplasma* si anastomizzano fra loro e si allungano, cingendolo completamente. Questi elementi, addossati in più quantità nel *tratto esofageo*, formeranno il *tessuto connettivo sotto-epiteliale* del *tubo digerente*.

I *fasci mesenterici* ugualmente si originano da queste cellule: Essi sulle prime, quando già l'embrione ha figura pentagona, sono rappresentati da una sola cellula con nucleo e protoplasma allungati, vera *cellula muscolare* (Fig. 32, *fm*), la quale si lega da una parte al connettivo sotto-epiteliale dello stomaco e dall'altra a quello del tegumento. In seguito a questa se ne aggiungono altre, in modo da avere un fascio lungo e robusto.

— Le *borse* si formano molto tardi, quando l'embrione è prossimo a liberarsi dal corpo della madre. Come nella figura 31 *(B)* esse sono in principio chiaramente rappresentate da *invaginazione* poco profonde dell'*ectoderma*, poste ai due lati di ciascun interradio e facenti, cioè, continuazione con l'epitelio che riveste ciascun raggio.

VI.

MORFOLOGIA DELL'APPARECCHIO RIPRODUTTORE

Constatatasi la *viviparità* e l'*ermafroditismo* dell'*Amphiura squamata*, nessuno fino ad oggi ha studiato con esattezza la disposizione *dell'apparecchio genitale* ed il modo di *fecondazione*. Il Metschnikoff (XVII) però, per il primo descrive i *sacchi testicolari*, che dimostra essere inseriti su due *stiletti calcarei* posti in ciascun raggio. L'Apostolides in seguito (II) dice anzitutto che le *borse* sono completamente indipendenti dagli organi genitali; descrive poi i *due stiletti calcarei* inseriti nel disco ed i *sacchi testicolari* compresi dal lato interno di questi. Nega che i *sacchi respiratorii* (borse) possano servire come *inviluppi embrionali*, prendendo così parte alla riproduzione. Afferma inoltre, che l'uscita degli elementi maschili si effettua per *deiscenza*: ciascuna vescicola, cioè, arrivando a maturità a forza di gonfiarsi scoppia e le cellule si disseminano da per tutto.

Secondo quest'osservatore gli *organi femminili* occupano lo stesso posto delle altre *Ophiureae*; però, son differenti per forma e per struttura. Nell'*Amphiura squamata*, egli dice, si ha « uno *stroma glandulare* alla superficie del quale si sviluppano le *uova*. Questo stroma si presenta sotto la forma di un tessuto composto di ammassi cellulari di un color brunastro, come se molti corpuscoli della cavità periviscerale si fossero messi insieme per formare un cordone. Questo è un tessuto eminentemente vascolarizzato, che trovandosi a contatto con la cavità generale contiene elementi nutritivi necessarii allo sviluppo degli embrioni. Le uova provengono dalle cellule di questo tessuto (?) ».

Io, per rendermi ragione dell'apparecchio in generale ho praticato sull'animale non decalcificato dei tagli sia trasversalmente al *disco*, sia normalmente ad un raggio, in modo da comprendere in una sezione due interradii. Guardando la figura 47, tratta da una sezione trasversa, e le figure 41 e 42 tratte da sezioni perpendicolari al raggio, si vede che i *sacchi genitali* sono situati in vicinanza dell'*apertura genitale*, mentre le *borse* liberamente si estendono verso la periferia del *disco* ed in gran parte dal lato *interradiale*. — I *sacchi testicolari* in numero di due (uno per ciascun lato) occupano ciascuna *porzione radiale del disco*, e si poggiano su due *stiletti calcarei*, ispessimento dello *scheletro* cutaneo del raggio, come è chiaro nella figura 41 e 42, *st*. Questi sacchi hanno forma allungata e piriforme, comunicano con le *borse* per un'apertura resa pervia quando i prodotti maturi debbono fuoruscire e sono liberi in uno spazio dipendente dalla cavità generale che si prolunga nei raggi. Questo spazio, limitato inferiormente (vedi Figura 41 e 42) dai pezzi scheletrici del raggio, lateralmente dal tegumento e dai due *stiletti calcarei* e superiormente libero, io lo chiamo *camera testicolare*. Questa camera, vista in sezione trasversa, ha forma quasi triangolare con *apice* verso l'esterno dove i due stiletti (Fig. 41) si uniscono e *base* verso il centro però, libera e continuantesi con la cavità generale.

I *sacchi ovarici* sono situati negli spazii interradiali del disco, nel lato opposto dell'*apertura genitale* e poggiano su d'un ispessimento calcareo marginale. Essi non si presentano mai in numero maggiore di uno per ciascun lato ed ugualmente hanno forma di una pera (Fig. 42 e 47). La *maturazione* avviene come nelle altre specie del gruppo ed all'estremità del sacco si trovano ordinariamente uno o due uova mature facili a distinguere per la loro colorazione e grandezza (Fig. 1, T. I). Entrambi i sacchi *testicolari* ed *ovarici* sono rivestiti dal connettivo borsale e dall'*epitelio* della *cavità generale*, e sono di dimensione minima messi a paragone con quelli delle altre Ophiureae.

Le *borse*, pur non allontanandosi dall'ordinaria struttura, presentano delle particolarità coordinate al modo di fecondazione e di sviluppo. L'epitelio che riveste queste cavità si prolunga per buon tratto fuori dell'*apertura genitale* ed è munito in tutta la sua estensione di ciglia vibratili, che massime verso l'esterno hanno un movimento molto energico. Quest'epitelio si modifica passando nelle *borse*, in quanto che esternamente e nell'*apertura genitale* è fatto da *cellule cubiche* allungate e ben seriate in modo da formare una superficie liscia (vedi fig. 46, *eag*), mentre internamente, divenendo più basso, si accumula di tratto in tratto quasi irregolarmente (fig. 46, *Vi*) e forma delle villosità o papille più o meno lunghe (Fig. 42, 47, 45). Il protoplasma di queste cellule epiteliali è abbondante e molto granuloso.

Le *borse* (fig. 45) si estendono molto e raggiungono da un lato quasi la periferia del *peristoma*, dove si legano con *fasci mesenterici*, e dall'altro lato quasi la periferia del *disco* (fig. 47). Queste cavità sono in massima parte disposte dal lato *interradiale*.

Tutta quanta la disposizione dell'apparecchio riproduttore fu tratta schematicamente nella fig. 48, in cui per maggiore chiarezza fu con punti riprodotto l'epitelio della *cavità generale*, il quale riveste le *borse*, *i sacchi genitali* e quello *spazio radiale* dove sono allogati i *sacchi testicolari* e da me detto *camera testicolare*.

Con tale disposizione delle parti componenti *l'apparecchio genitale*, la fecondazione avviene quando le *uova* mature cadono nelle *borse* dove son trattenute dalle villosità dell'epitelio. Nello stesso tempo vi entrano gli *spermatozoi* fuorusciti dal *sacco testicolare*, i quali sono trasportati nel fondo delle *borse* da una corrente d'acqua determinata dai movimenti delle ciglia vibratili di cui è fornito l'epitelio anche esternamente all'apertura genitale. Gli spermatozoi entrati nelle borse ugualmente sono trattenuti fra le villosità come ebbi ad assicurarmi, facendo uso dei granuli di carminio. Avvenuta la *fecondazione* ordinariamente sempre in prossimità dell'apertura genitale, le *uova* prendono posto fra i *villi borsali* ed a misura che si sviluppano sono avvolti da questa membrana e trasportati verso il fondo sempre dal lato interradiale. Prendendo posto in questo modo gli embrioni, come fu rappresentato nella fig. 45, è chiaro che i meno avanzati sono sempre in prossimità dell'*apertura genitale*, mentre quelli in fasi inoltrate di sviluppo si succedono in basso completamente protetti dalle *borse*.

Circa alla connessione che la larva acquista con la madre, in generale fu creduto che fosse molto intima: difatti, dal Krohn, dallo Schultze, dal Metschnikoff, dal Fewkes si rileva che essa viene stabilita mediante un vero *cordone* od *ombelico*, che a poco a poco si assottiglia, quando l'embrione è quasi al completo, per rompersi poi quando deve uscire. Questa connessione inoltre si credeva fosse sempre nel *polo posteriore* della larva dove è lo *scheletro provvisorio*.

Contrariamente ai su citati osservatori, io posso qui riferire che questo supposto ombelico (*Nabelschnur-Umbelicus*) non esiste, e che solo la larva è in gran parte aderente alla parete della *borsa*. Nella dissociazione, infatti, capita quasi sempre di osservare queste larve libere o solo trattenute per il polo posteriore dove l'epitelio borsale, che per il primo in quel punto si degenera, forma una specie di cemento; mentre nei tagli, come fu rappresentato nella fig. 44, 45, chiaramente si vede che esse non acquistano rapporto di sorta con l'*ovario*, come fu da Apostolides (II, pag. 212) asserito, nè con altre parti, ma, che *solo sono trattenute in sito dalla parete borsale ripiegata*.

Nella figura 44 si vede inoltre che l'epitelio della *borsa* si è qua e là degenerato, massime nel punto inferiore dove le cellule epiteliali sono completamente scomparse ed in *pid* che è in via di degenerazione per fornire elementi tondeggianti e trasparenti di varia grandezza. Questi *elementi nutritivi* si trovano abbondanti dentro l'esofago e tra la parete esterna della *larva* e l'*epitelio borsale* in parte degenerato. Tutto ciò rende evidente che la larva si nutre a spese dell'epitelio, che si distrugge per fornire questi elementi che penetrano nello *stomaco* per contrazioni dell'esofago. Nei tagli dell'intero animale costantemente si trova degenerato l'epitelio borsale in corrispondenza di quel punto su cui poggia il polo posteriore della *larva* dove era il *blastoporo* (fig. 4), in quel punto proprio dove si era creduto esistesse l'*ombelico*.

Da ciò si può supporre che la nutrizione nelle prime fasi di sviluppo si avvera per quell'apertura posteriore, mentre, essa in seguito scomparendo, l'epitelio borsale allo stesso scopo si degenera in altri punti e più in corrispondenza dell'apertura *esofagea*.

L'*epitelio della borsa*, dove la larva si è situata perde ben presto le villosità de-

scritte, e si distende. Gli embrioni contenuti in ciascuna borsa sono pochi (4-5) e tutti disposti in quella porzione volta verso l'*interradio*.

Prodotti sessuali. — Non esporrò l'evoluzione di questi elementi, perchè essa fu distesamente trattata in altro mio lavoro [1]), ed in questa specie non altrimenti si avvera che nelle altre *Ophiureae*. Son degni di nota però, alcuni caratteri degli *elementi maturi*, perchè essi si coordinano alla *viviparità* dell'animale.

L'uovo misura soltanto 4 μ. di diametro, di cui 2 sono occupati dalla vescicola germinativa tondeggiante ed a rete cromatica con maglie robuste e con macchia di Wagner molto grossa. Il vitello è fatto da una zona relativamente piccola, in cui son contenuti pochi granuli lecitici sparsi qua e là in una rete resa per ciò molto evidente.

Se l'uovo così fatto si mette a paragone con quello di altre *Ophiureae*, subito apparirà una enorme differenza, non solo per le dimensioni diverse, ma più per gli elementi nutritivi contenuti nel vitello, che in generale sono molto abbondanti e regolarmente disposti da nascondere la *rete vitellina*. È chiaro però, che i granuli lecitici sono necessarii per lo sviluppo libero nell'acqua, mentre l'uovo di *Amphiura squamata*, per quel che sopra fu detto, non ha grande bisogno. Osservando un *sacco ovarico* di questo animale, si vede come in esso vengono a maturazione uno o due uova, le quali si trovano sempre nel fondo facili a distinguere per la loro colorazione rosso-oscura, mentre il resto è occupato da elementi ovarici di varia grandezza, trasparenti e gialletti (Fig. 1, Tav. I). L'*uovo* è circondato da una membranavitellina spessa e di color giallo e di una seconda delicata molto larga da Metschnikoff creduta di natura chitinosa e da Apostolides di natura connettivale.

Lo spermatozoo è anche notevole per le sue dimensioni. Esso ha una testa piccola e tondeggiante ed una coda breve, e ciò si concorda con il modo di fecondazione. Questi elementi infatti non hanno bisogno di grandi movimenti, perchè come escono dal sacco testicolare entrano subito nelle borse per fecondare l'uovo. Osservati fuori del sacco non mostrano movimenti energici, non pertanto dentro di esso han moto vorticoso. Gli spermatozoi escono già formati dal sacco testicolare, e però non sono rivestiti da una membrana che scoppia per farli uscire, come avrebbe voluto l'Apostolides (II).

VII.

CONCLUSIONI

— Dallo studio generale, riguardante i primi momenti della evoluzione, facilmente si possono riconoscere in questo animale dei fatti caratteristici, non ancora riscontrati in altri Echinodermi, che solo trovano sufficiente ragione nelle condizioni di sviluppo: Mentre tutti gli animali di questa classe si sviluppano liberamente nell'acqua, solo l'*Amphiura squamata* si sviluppa nel corpo della madre: è perciò che la *blastula ciliata* non esiste e che parimenti non si può distinguere in essa un *polo vegetativo*, essendo

[1]) Russo A., *Ricerche citologiche sugli elem. semin. delle Ophiureae.* — Intern. Monatssch. f. Anat. und Physiol. 1891, Bd VIII. Heft 8.

che l'*entoderma* si forma per *dilaminazione*, come in generale fu dimostrato avvenire in altri animali (*Celenterati*) che nello stesso modo si sviluppano. Nella *blastosfera* inoltre non esistono le così dette *cellule iniziali* del *mesoblasto*, ma, questo foglietto si origina anch'esso dall'*ectoderma*: da quelle cellule poste in prossimità del *blastoporo*. Riesce impossibile fare quindi una distinzione tra *mesenchima* e *mesoblasto* nel senso dei *fratelli* Hertwig, essendo le vescicole *vaso-peritoneali* non date da *diverticoli* dell'*entoderma*, come in tutti gli *Echinodermi*, ma dalle stesse cellule originate dall'*ectoderma*.

— La *vescicola acquifera*, proveniente da uno dei due sacchi originati dal *mesoderma*, si divide in *cinque lobi* per solchi, che successivamente si formano dall'alto al basso: Essa incomincia col cingere l'*esofago* con il *lobo superiore*, fino a che tutto quanto non lo abbraccia quando si è determinato il *cerchio acquifero* per l'allungarsi dei *solchi interlobulari*. Da ciascun lobo per due solchi laterali si formano i futuri *tentacoli boccali* e *primi brachiali*. — La chiusura del *cerchio acquifero* avviene per due digitazioni estreme, che in seguito si saldano. — Le *vescicole di Poli* si formano per digitazioni poste nei tratti interradiali rivolte fin dal loro inizio verso l'esterno. — Il *canale petroso* comparisce da prima come un'apertura posta inferiormente alla *vescicola acquifera*, ma, che poi sporge con un peduncolo fino a che, allungandosi, non sbocca all'esterno in uno degli *interradii*.

— L'altra metà della vescicola, da cui ebbe origine il *sistema acquifero*, si allunga e cinge sulle prime lo stomaco, mentre la vescicola situata nel lato opposto della larva a poco a poco si atrofizza.

— Le altre cellule del *mesoderma*, che hanno tutti i caratteri di un *mesenchima*, a poco a poco si accostano alla parete dello stomaco, si allungano, e con i prolungamenti del protoplasma si uniscono, formando il connettivo sotto-epiteliale dello stomaco.

— Da questo foglietto hanno anche origine i *fasci mesenterici*, i quali sulle prime sono formati da una sola cellula col protoplasma allungato, col quale si legano al *connettivo sotto-epiteliale* dello *stomaco* da una parte e dall'altra a quello del tegumento.

— La *glandola ovoide* ha parimenti origine dalle cellule mesoblastiche che si radunano attorno al *canale petroso*.

— Il *sistema nervoso* si origina dall'*ectoderma* in un periodo molto precoce dello sviluppo. Esso comparisce ai lati dell'*esofago*, seguendo la simmetria della larva e le vicende della *vescicola acquifera*. Quando si formano i *tentacoli boccali* e *brachiali* le cellule nervose sono radunate in maggior numero in corrispondenza di queste *formazioni*. Il seno epineurale è formato dal tessuto mesoblastico che circonda il cordone nervoso già formato.

— Lo *scheletro calcareo* ha origine dall'*ectoderma* e dal *mesoderma*: Dal primo si formano le *piastre cutanee* e le *papille angulari* (*palae angulares*); dal secondo il *toro angulare* (*torus angularis*) e i *pezzi ambulacrali* ed *adambulacrali* del peristoma e delle braccia. La sostanza calcarea viene elaborata dalle cellule che si accumulano in quei punti dove si forma lo scheletro. Oltre a questo, che è lo scheletro permanente, la larva è provvista di uno scheletro destinato a sparire: esso sulle prime è rappresentato da due *spicole*, poste ai lati del *blastoporo*, quando i tre foglietti si sono già differenziati ed in questo stadio è omologo perfettamente a quello delle altre *Ophiureae*.

— I muscoli del *peristoma* e delle *braccia* (*m. interradialis externus* — *m. interradialis internus*) hanno origine dal *mesoderma* e si formano contemporaneamente ai pezzi

calcarei di quelle parti: Essi sono sulle prime cellule accumulate senza ordine, che poi si dispongono in *serie parallela* e con i prolungamenti del protoplasma si inseriscono sui due pezzi calcarei contigui.

— L'*apparato digerente* è costituito dal *peristoma*, che molto tardi mostra le cinque prominenze ed in cui anche più tardi si formano i pezzi calcarei quando, cioè, l'animale è completamente sviluppato. — L'*esofago* è dato dall'*ectoderma* e nella larva si contrae per l'introduzione dei globuli nutritivi: Sotto di esso si accumulano in gran quantità le cellule del *mesoderma* per formare il connettivo sotto-epiteliale e lo *sfintere muscolare*. — Lo *stomaco* è tondeggiante nella larva però, subito si estende e si sposta con l'*esofago*, in modo che per essi si può far passare un nuovo *asse principale di simmetria normale* a quello della *larva* con simmetria *bilaterale*.

— Dallo studio generale dello sviluppo mi si rende chiaro quanta parte prende il *sistema acquifero* nella formazione dell'Echinoderma e quanto sia giunta a tal proposito l'idea espressa da A. Agassiz contrariamente a quanto J. Müller avea detto, cioè, che il giovane Echimoderma si sviluppa, modellandosi sulla forma dello stomaco. Nell'*Amphiura squamata* si è visto, infatti, che lo sviluppo del *sistema nervoso* si coordina a quello della vescicola acquifera, e che lo scheletro *calcareo permanente* e tutte le altre parti si adattano alla forma che assume il sistema che da quella vescicola si svolge.

— Le parti componenti l'*apparecchio riproduttore* si coordinano al modo di sviluppo. *I sacchi genitali* sono in numero di uno per ciascun lato e nelle ovaie vengono a maturazione uno o due *uova* per volta, non potendo altrimenti essere contenuti in ciascuna *borsa* maggior numero di embrioni. *Borse* e *sacchi genitali* sono ricoperti dall'epitelio della cavità generale, il quale in ciascun raggio riveste anche una piccola *cavità* da me per il primo descritta e detta: *Camera testicolare*. L'evoluzione degli *elementi seminali* avviene nello stesso modo delle altre Ophiureae, solo sono notevoli i caratteri degli *elementi maturi* che qui assumono forme e dimensioni caratteristiche coordinate al modo di *fecondazione* e di *sviluppo*.

— La *fecondazione* avviene nelle borse, essendo le *uova* e gli *spermatozoi* trattenuti fra i villi formati dall'*epitelio* borsale. Non esiste *ombelico* (Nabelschnur), come cordone che unisce la larva con la madre, solo quella è in gran parte aderente all'epitelio delle *borse*, il quale si degenera per fornirle elementi di nutrizione. È notevole che l'epitelio borsale si degenera prima in corrispondenza di quel punto su cui si poggiava il *blastoporo* (ano), mentre ulteriormente, quando questo scomparisce, si degenera in corrispondenza dell'*apertura esofagea*.

Napoli — Stazione Zoologica — Novembre, 1891.

BIBLIOGRAFIA

I. — Agassiz A. — *Selections from Embryological monographs* — II. *Echinodermata* — Memoirs of the Museum of the Comparative Zoology at Havard College. Vol. IX, N.° 2. — Cambridge 1883.

II. — Apostolides N. C. — *Anatomie et développement des Ophiures* — Archives de Zool. expér. et gener., publiée par H. Lacaze Duthiers, Vol. X, 1882.

III. — Barrois J. — *Recherches sur le développement de la Comatule* (*C. mediterranea*) — Recueil zoologisque Suisse, T. 4, 1888.

IV. — Bury H. — *The early stages in the development of Antedon rosacea.* Philos. Trans. of the Royal Soc. of London. Vol. 179, 1888.

V. — Bury H. — *Studes in the Embryology of Echinoderms.* Quat. Journal of. Micros. Sc. Vol. 29, 1889.

VI. — Carpenter P. H. — *On the development of the Apical plates in Amphiura squamata* — Quaterly Journal of Microscop. Science. London 1887.

VII. — Cuénot L. — *Études morphologiques sur les Echinodermes* — Arch. de Biologie publiées par E. Van Beneden e Ch. von Bambeke — T. XI, Fasc. VII, 1891.

VIII. — Fewkes J. W. — *Preliminary observations on the development of Ophiopholis and Echinarachnius* — Bull. of the Museum of Comp. Zool. of Havard College. Vol. 12, N.° 4, 1886.

IX. — Fewkes J. W. — *On the development of the calcareus plates of Amphiura* — Nello stesso Bollettino, Vol. 13, N.° 4.

X. — Fleischmann A. — *Die Entwicklung des Eies von Echinocardium cordatum* — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 46, 1888.

XI. — Korschelt E. — *Zur Bildung des mittleren Keimblattes bei den Echinodermen* — Nach Beobachtungen an *Strongylocentrotus lividus*, Lam. — Zool. Jahrb., 4 Bd., 1889.

XII. — Krohn A. — *Ueber die Entwicklung einer lebendig gebärenden Ophiura* — Müller's Archiv. f. Anat. n. Phys. 1851

XIII. — Lyman T. — *Ophiurideae and Astrophytidae, Old and New* — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge. Vol. III, N.° 10.

XIV. — Ludwig H. — *Zur Entwicklungsgeschichte des Ophiurenskelets* — Zeitsch f. wiss. Zool. 36 Bd., 1881.

XV. — Ludwig H. — *Entwickelungsgeschichte der Asterina gibbosa* — Nello stesso giornale, 37 Bd., 1882.

XVI. — Ludwig H. — *Zur Entwicklungsgeschichte der Holothurien* — Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akad. der Wissen. zu Berlin — e XXXII, 1891.

XVII. — Metschnikoff E. — *Studien über die Entwickelungsgeschichte der Echinodermen u. Nemertinen* — Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, T. 14, 1869.

XVIII. — Metschnikoff E. — *Vergleichend — embryologische Studien* — Ueber die Bildung der Wanderzellen bei Asteriden und Echiniden. Zeitschr. f. wiss. Zool., 42 Bd. 1885.

XIX. — Müller Joh. — *Abhandlungen über die larven und Metamorphose der Echinodermen* — Abhand. der Königl. Akademie der wiss. zu Berlin — 1848, 49, 50, 52, 53, 55.

XX. — Russo A. — *Fasi di sviluppo del sistema acquifero e dello scheletro calcareo nell' Amphiura squamata* (Sars), Nota — Anatomischer Anzeiger, VI, 1891, N.° 11.

XXI. — Russo A. — *Le prime fasi di sviluppo nell' Amphiura squamata* (Sars) — Comunicazione preliminare — Boll. della Soc. di Naturalisti in Napoli, Ser. I, An. 5°, Vol. 5, 1891, fasc. 2.°

XXII. — Russo A. — *Die Keimblätterbildung bei Amphiura squamata* (Sars) — Zoologischer Anzeiger, 1891, N.° 377.

XXIII. — Schultze M. — *Ueber die Entwicklung von Ophiolepis squamata* — Muller's Archiv. f. Anat. u. Phys., 1851.

XXIV. — Selenka E. — *Zur Entwicklung der Holothurien* — Ein Beiträg zur Keimblättertheorie — Zeitschr. f. wiss. Zool., 27 Bd., 1876.

XXV. — Selenka E. — *Keimblätter und Organanlage der Echiniden* — Nello stesso giorn., 33 Bd., 1880.

XXVI. — Selenka E. — *Studien über die Entwicklungsgeschichte der Thiere* — 2° Vol., Die Keimblätter der Echinodermen. Wiesbaden 1883.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

SEGNI COMUNI A TUTTE LE FIGURE

mv, membrana vitellina;
ectp, ectoplasma;
endp, endoplasma;
ect, ectoderma;
mes, mesoderma;
ent, entoderma;
bl, blastoporo;
st, stomatodeo;
sn, sistema nervoso;
va, vescicola acquifera;
cp, canale petroso;
tb, tentacolo boccale;
tr, tentacolo radiale;
vb, vaso brachiale;
esof, esofago;
stom, stomaco;
a, ano;
cc, corpuscoli calcarei;
Ta, toro angulare;
a^1, a^2, 1ª e 2ª piastra ambulacrale;
ad^1, ad^2, 1ª e 2ª adambulacrale;
T, piastra terminale.

Tavola I.

Tutte le figure di questa tavola furono ritratte col Nachet $\frac{oc.3}{obb.3}$;
dalla figura 7ª alla 16ª furono rappresentate in sezione ottica.

Fig. *1.* Sacco ovarico con uovo maturo (*u'*) ed uovo in diversa fase di evoluzione (*u*); *vg* vescicola germinativa; *ep*, epitelio del celoma.
» *2.* Uovo con vescicole polari (*vp*); *mb*, membrana esterna.
» *3.* Uovo in via di segmentazione.
» *4.* Uovo già scisso e formante i due primi blastomeri.
» *5.* Stadio successivo della segmentazione.
» *6.* Morula.
» *7.* Blastula, mostrante l'ectoplasma e l'endoplasma con diversa colorazione — *a*, *b*, cellule in cariocinesi.
» *8.* Formazione dei due *foglietti primarii.*
» *9.* Formazione del *blastoporo* e dell'*archenteron.*
» *10.* Lo stesso stadio della figura precedente, in cui per trasparenza è fatta vedere l'apertura interna del *blastoporo.*
» *11.* Formazione del *mesoderma* ai lati dell'*archenteron* — *a*, cellula dell'ectoderma in via di scissione.
» *12.* Il mesoderma si estende ed incomincia a formarsi lo stomatodeo (stom.).
» *13.* Lo *stomatodeo*, formandosi, spinge l'*archenteron.*
» *14.* Lo stomatodeo è completamente formato.
» *15.* Stadio più avanzato in cui apparisce il *sistema nervoso* e le cellule del *mesoderma* circoscrivono due cavità — *AB*, asse principale di simmetria.
» *16.* Stadio molto più inoltrato per mostrare come le vescicole fatte dal *mesoderma* si arrestano nella futura *faccia ventrale* dell'embrione.

Tavola II.

Tutte le figure in cui non è segnato l'ingrandimento, s'intendono fatte col Nachet $\frac{oc.3}{obb.3}$.

Fig. 17. Stadio quasi come il precedente — *AB*, asse principale di simmetria (dal lato ventrale).

» *18.* Una delle due vescicole del *mesoderma* si è allungata e strozzata in *a* per dare origine alla *vescicola acquifera.*

» *19.* La *vescicola acquifera* presenta un solco (dal lato ventrale).

» *20.* La *vescicola acquifera* è prossima ad essere divisa in cinque lobi ed inferiormente ad essa comparisce il canale petroso — La *vescicola vasale* comincia a cingere lo stomaco (dal dorso).

« *21.* Stadio più avanzato del precedente (Faccia ventrale).

» *22.* La vescicola acquifera si distende e si avanza su l'esofago.

» *23.* I lobi della vescicola acquifera presentano due solchi laterali, accenno dei futuri tentacoli (dal dorso).

» *24.* Sistema acquifero con i tentacoli boccali piegati verso il centro del peristoma — Vicino si son formati i pezzi calcarei — Le cellule nervose si sono accumulate fra quei prolungamenti del sistema acquifero.

» *25.* Larva vista dal dorso, per far vedere come il sistema acquifero cinge l'esofago.

» *26.* Il cerchio acquifero porta ad ugual distanza cinque espansioni gemmiformi divise in cinque piccoli lobi.

» *27.* Sistema acquifero già completato e prossimo a chiudersi in *ch.* Nachet $\frac{oc.3}{obb.7\,imm.}$.

» *28.* Larva vista di fianco per far vedere i nuovi assi di simmetria che in essa si possono far passare — *AB*, asse principale, *cd*, asse accessorio.

» *29.* Tratto del cerchio acquifero in cui è inserito il canale petroso (cp).

X — *a*, *b*, *c*, *d*, diversi stadî dello sviluppo di una vescicola di Poli.

Tavola III.

Fig. 30. Sezione di una larva poco avanzata nello sviluppo secondo l'asse maggiore; *mes*, cellule mesenchinatose; *sc*, vescicola che darà origine al sistema circolatorio; *i*, vescicola quasi atrofizzata.

» *31.* Sezione trasversa di un embrione quasi al completo per mostrare la formazione dei pezzi calcarei interni del peristoma e dei muscoli interradiali; *sa*, sistema acquifero; *mii*, muscolo interradiale interno; *mie*, muscolo interradiale esterno; *Pa*, papilla angolare; *B*, borse al principio della loro formazione.

Colorazione Carminio allumico — Nachet $\frac{oc.3}{obb.2}$.

» *32.* Sezione, come la precedente, di un embrione meno sviluppato; *cst*, cellule epiteliali dello stomaco; *ce*, connettivo sotto-epiteliale; *fm*, fasci e cellule mesenteriche.

Colorazione Ematossilina alcoolica — Nachet $\frac{oc.3}{obb.3}$.

» *33.* Fibro-cellule muscolari fra due pezzi calcarei di un embrione — Nachet $\frac{oc.3}{obb.7\ imm.}$.

» *34.* Sezione trasversa di un embrione meno avanzato del precedente — Internamente al cerchio acquifero si vedono le cellule nervose — Nei tentacoli, massime nel vaso brachiale, si vede verso l'estremità un ispessimento; *go*, glandola ovoide.

Color. ed ing. come sopra.

» *35.* Taglio di una larva secondo il suo asse maggiore — Le cellule del mesoderma si sono accostate alla parete dello stomaco per fornirgli il connettivo sotto-epiteliale; *sc*, sistema circolatorio; *ces*, cellule epiteliali dello stomaco; *ce*, connettivo sotto-epiteliale; *cm*, cellule del mesoderma.

Fiss. e col. come sopra — Nachet $\frac{oc.3}{obb.3}$.

» *36.* Prime piastre ventrali, per far vedere i rapporti col sistema circolatorio.

» *37.* Sezione perpendicolare ad un dente del peristoma di un embrione molto avanzato — In questa si vede l'anello nervoso ben formato con il senso epineurale che lo circonda; *cgs*, cell. gland. dello stomaco; *cn*, cordone nervoso; *cep*, canale epineurale — Nachet $\frac{oc.3}{obb.3}$.

» *38.* Raggio di un embrione visto dal lato ventrale, per mostrare i rapporti dello scheletro calcareo del tegumento col sistema acquifero; *Ped*, pedicelli; *V*, piastre ventrali; *sp*, spine.

» *39.* Elementi sessuali maturi; *a*, spermatozoi; *b*, uovo — Nachet $\frac{oc.3}{obb.7\ imm.}$.

» *40.* Sistema nervoso di una larva molto sviluppata.

» *41.* Sezione perpendicolare ad un raggio, sul principio della *camera testicolare* per mostrare che essa verso l'esterno si restringe; *ag*, apertura genitale; *ic*, ispessimento calcareo sul margine dell'apertura genitale; *snr*, sezione del nervo radiale; *mr*, muscoli radiali; *st*, stiletti calcarei; *ct*, camera testicolare, *ecg*, epiteliale della cavità generale; *b*, borse — Col. Ematossilina acoolica Nachet $\frac{oc.3}{obb.1}$.

» *42.* Sezione come la precedente, più vicino al centro del disco, per mostrare la camera testicolare molto più larga — Le indicazioni sono come nella fig. precedente; *pe*, pedicelli; *Te*, sacco testicolare; *Ov*, sacco ovarico — Ingr. e color. come sopra.

» *43.* Sacco testicolare; *S*, spermatozoi maturi; *Ev*, elementi in evoluzione — Nachet $\frac{oc.3}{obb.7\ imm.}$

Fig. 44. Rapporto tra la larva e l'epitelio della borsa; *pi*, parte inferiore dell'epitelio completamente distrutta; *pid*, epitelio in via di degenerazione; *gln*, globuli nutritivi; *Vi*, villi borsali — Col. Emat. alcool. Fissazn Lig. Flemming Nachet $\frac{oc.3}{obb.7\ imm.}$.

» *45.* Sezione trasversa del disco in corrispondenza delle borse, per mostrare il modo come gli embrioni si avvolgono di asse; *ag*, apert. genitale; *ct*, camera testicolare; S^1, S^2, 1° e 2° embrione in diverso stadio di sviluppo; *fm*, fasci mesenterici; *Per*, peristoma — Nachet $\frac{oc.3}{obb.1}$.

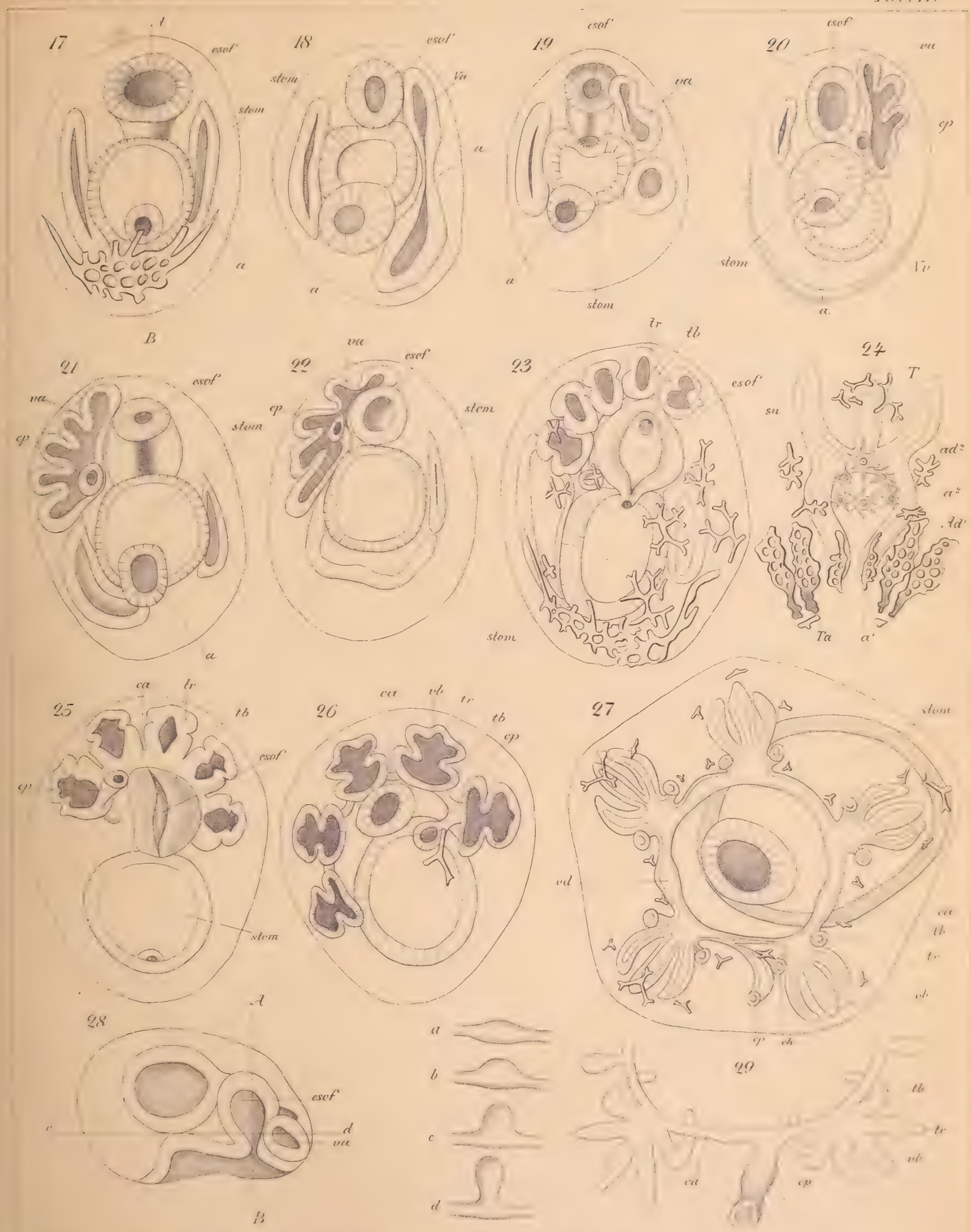
» *46.* Sezione trasversa in corrispondenza dell'apertura genitale e principio della borsa; *R*, raggio; *eag*, epitelio dell'apertura genitale; *Vi*, villi borsali; *im*, ispessimento marginale dell'apertura genitale — Nachet $\frac{oc.3}{obb.3}$.

» *47.* Sezione trasversale del disco; *R*, raggio; *mii*, muscolo interradiale interno; *Dp*, dente del peristoma; *fm*, fasci mesanterici; *Ct*, camera testicolare; *Te*, sacco testicolare; *Ov*, sacco ovarico — Nachet $\frac{oc.3}{obb.1}$.

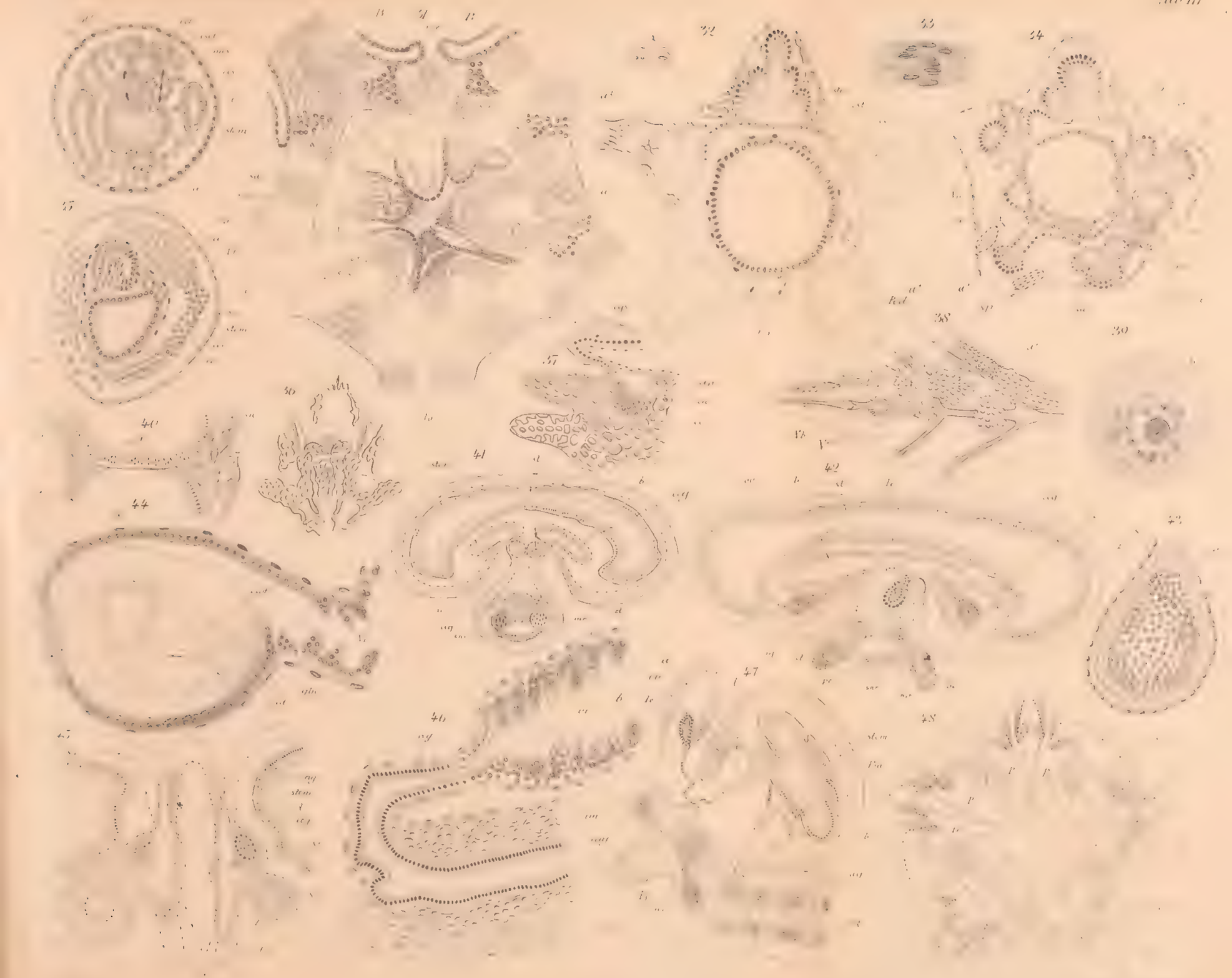
» *48.* Rappresentazione schematica dell'apparecchio riproduttore: *B*, borse; *Ov*, sacco ovarico; *Te*, sacco testicolare; *ct*, camera testicolare; *ecg*, epitelio della cavità generale; *sc*, stiletti calcarei; *im*, ispessimento marginale; *ap*, apertura genitale; X — Cellule del mesoderma con corpuscoli calcarei — Nachet $\frac{oc.3}{obb.7\ imm.}$.

finita di stampare il dì 31 Marzo 1892

Jt. lit. A. Serino - Napoli



Sc. lit. A. Serino Napoli



Lith. F. Sorino Napoli

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

APPUNTI SUI *CESTODARIA*

DI

FR. SAV. MONTICELLI

presentati nell'adunanza del dì 20 Febbraio 1892.

Col nome di *Cestodaria* [1]), indico quelle forme di Elminti parassiti [*Gyrocotyle (=Amphiptyches), Amphilina, Caryophyllaeus, Archigetes*] finora ascritti ai Cestodi e considerati come Cestodi semplici, o non segmentati, o, come altri li disse, monogenetici, e più recentemente ritenuti come monozoici (Lang).

I Cestodaria corrispondono ai Cestodi aplogonei del Blanchard (1848) [*Scolecina*, partim, Dujardin, *Monobothria*, partim, Diesing, Lönnberg], al quale si deve la prima vera grande partizione dei Cestodi secondo il loro carattere essenziale [2]): essi devono costituire, come io propongo, un nuovo ordine di Platelminti equivalente a quello dei Trematodi e dei Cestodi e che deve tenere il mezzo fra i due; essendo da entrambi ugualmente distinto e con caratteristiche dell'uno e dell'altro. La creazione di questo nuovo ordine per queste forme è pienamente giustificabile per la loro organizzazione che, se si allontana da quella dei Trematodi per l'assenza di apparato digerente — ai quali per contro per molti punti della disposizione generale degli organi genitali si ravvicinano e sono del tutto simili per la semplicità, od unicità, dirò meglio, di essi — non meno si allontana da quella dei Cestodi appunto poichè la caratteristica vera di questi è la moltiplicità degli organi genitali, corrisponda, o no a questa la segmentazione del corpo, quantunque con i Cestodi abbiano esse di comune l'altro carattere essenziale di questi l'assenza, cioè, di apparato digerente.

Dei Cestodaria ho preparata una Monografia il più possibilmente completa, ma siccome la compilazione di essa e la esecuzione dei numerosi disegni e delle molte tavole che accompagneranno il lavoro mi faranno di molto ritardarne la pubblicazione, così, per prender data, mi propongo pubblicare col titolo di appunti alcune delle osservazioni fatte, sotto forma di note preliminari riassuntive. Il genere di queste pubblica-

[1]) Nome imitato dal Blainville (1822) che disse *Anellidaria* quegli Entomozoarii che si allontanavano dai veri *Vermes* (Chetopoda ed Apoda): gli *Anellidaria* di Blainville corrispondono oggi ai *Gephyrea* di Quatrefages.

[2]) *Recherches sur l'organisation des vers, in: Ann. Sc. Naturelles* (3), Tome VIII, pag. 323-324.

zioni non mi permette di trattenermi più lungamente sulla necessità della creazione del nuovo ordine dei Cestodaria, che è anche giustificato dallo sviluppo embriologico, e prego il lettore di aspettare il lavoro completo nel quale questa discussione troverà largo posto in un capitolo speciale. In questa prima serie di osservazioni intendo dar notizia di due forme poco note di Cestodaria: negli appunti seguenti mi occuperò dello sviluppo embrionale, del sistema nervoso, della orientazione del corpo di alcune specie di Cestodaria, e nell'ultima serie esporrò la loro classificazione ed alcune considerazioni generali sull'ordine.

Le due mentovate specie di Cestodaria sono le seguenti:

Amphilina liguloidea Diesing (= *Monostomum liguloideum* Diesing).

Per cortesia del Dr. E. Marenzeller ho potuto esaminare da vicino un esemplare di questo verme che si conserva nel Museo di St. Naturale di Vienna, raccolto a Borba nel Brasile dal Natterer nel cavo addominale del *Vastres Cuvierii* [1]) e ritenuto come un Trematode dal Diesing [2]), che come tale lo descrisse e figurò col nome di *Monostomum liguloideum* (1850), collocandolo accanto al *Monostomum foliaceum (=Amphilina foliacea)*.

L'esame di questo esemplare mi ha dimostrato che non è un Trematode, ma una forma affine all'*Amphilina foliacea* della quale ha tutti i caratteri generici, cosicchè a questo genere deve essere ascritto il *M. liguloideum*, e siccome molto specificamente esso dalla *A. foliacea* differisce, così deve considerarsi specie da questa differente per la quale propongo di conservare il nome specifico di *A. liguloidea*.

L'*A. liguloidea* ha corpo appiattito, nastriforme con le due estremità arrotondate, lungo da 78-117 mill.; l'estremo anteriore è più ristretto, il posteriore più largo. La superficie del corpo è del tutto liscia e levigata. Ventosa anteriore piccola, bene sviluppata, come nell'*A. foliacea*. Estremo posteriore del corpo, nel punto corrispondente allo sprone dell'*A. foliacea* [3]), con un piccolo ispessimento cerciniforme che a primo aspetto rassomiglia ad una piccola ventosa. La disposizione assai caratteristica degli organi genitali è la seguente: con tutte le sue differenze essa, però, si riduce del tutto al tipo di quella dell'*A. foliacea*. Ovario rotondeggiante, situato nella parte posteriore del corpo, molto piccolo (*ov*): l'ovidutto si origina inferiormente e dorsalmente dall'ovario e presto si slarga a formare un lungo tubo uterino: questo si dirige prima verso la parte posteriore del corpo, descrivendo delle ondulazioni e ripiegandosi su sè stesso, fa un arco verso sinistra e, sempre con decorso ondulato e facendo anse, risale descrivendo una curva, quasi ad abbracciare l'ovario, che rassomiglia ad una C maiuscola: poi bruscamente si raddrizza e, sempre con cammino ondulato, risale nella zona centrale del corpo fino nella parte anteriore, dove molto dietro la ventosa anteriore, all'altezza degli ultimi testicoli, si ripiega per ridiscendere, sempre con decorso ondulato, verso la

[1]) Pesce d'acqua dolce dei Tropici della famiglia *Osteoglossidae* Gunther (=*Arapaima gigas* Cuv.): V. Gunther, *Cat. of. Fish.*, Vol. VII, pag. 377, 379.

[2]) *Syst. Helm.* 1850, Vol. I, pag. 320, ed in: *Denk. k. Akad. Wien*, Bd. X, pag. 62, Taf. I, figure 25-29.

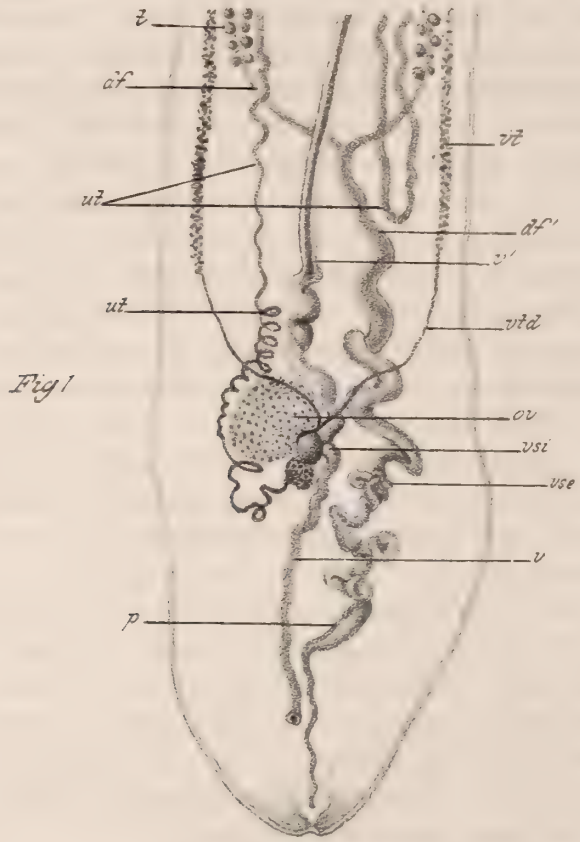
[3]) Chiamo sprone nell'*Amphilina foliacea* la punta con la quale si termina la estremità posteriore del corpo di questa specie, in certi casi molto sporgente.

parte posteriore del corpo: qui giunto l'utero, all'altezza della biforcazione del deferente, descrive un'altro arco e risale nuovamente verso la parte anteriore e questa volta si prolunga fino all'estremo anteriore per sboccare al lato destro della ventosa anteriore: questo ultimo tronco ascendente dell'utero, anch'esso a decorso ondulato, presenta lungo il suo tragitto, specialmente a livello del suo arco anteriore, forti varicosità dovute al numero grande delle uova contenutevi. L'utero (*ut*) dunque, disposto ad occupare la zona centrale del corpo, si origina a sinistra e, dopo aver percorso tre volte in tutta la sua lunghezza il corpo, sbocca a destra della ventosa anteriore. L'ovidutto al suo inizio riceve lo sbocco di un ricettacolo seminale rigonfio a forma di piccola palla di un diametro tre volte minore di quello dell'ovario che nella sua parte infero-posteriore si prolunga in un piccolo condottolino, assai breve, per mezzo del quale si apre nell'ovidutto. Questo ricettacolo seminale interno (*rsi*) si trova sul decorso della vagina che, invece di terminarsi in esso, si continua per lungo tratto nel mezzo del corpo, per una lunghezza uguale al terzo della lunghezza totale del corpo dal suo punto di origine all'estremo anteriore, terminandosi a fondo cieco a forma di clava (*v'*): dal ricettacolo seminale, dalla sua faccia dorsale, si originano dunque due condotti, l'uno anteriore, quello innanzi detto, che appena uscito si rivolge verso sinistra e descrive un arco di cerchio ad abbracciare, a destra, la parte anteriore dell'ovario fino quasi ad incontrarsi con l'altro arco formato dall'utero e si continua poi dritto per terminarsi, come ho descritto, a fondo cieco (*v'*), l'altro posteriore che si rivolge con decorso leggermente ondulato verso l'estremo del corpo e sbocca sulla faccia ventrale a sinistra del pene (*v*), poco oltre i due terzi della lunghezza della porzione del corpo che intercede tra la estremità posteriore ed il ricettacolo seminale esterno [1]). Quanto ho qui descritto può scorgersi nella figura 1, che è ricavata da una chiarissima preparazione in glicerina addizionata di acido acetico dell'unico esemplare in esame.

I vitellogeni sono disposti su due lunghe linee parallele decorrenti marginalmente: esse si arrestano anteriormente poco innanzi i testicoli e l'arco anteriore dell'utero; posteriormente si arrestano, invece, poco innanzi l'ovario (*vt*): i due vitellodutti longitudinali, che raccolgono il prodotto delle singole glandole vitelline, disposte ai lati del vitellodutto sia isolatamente, sia a coppie di due o tre per volta, posteriormente convergono a formare una lettera V, e si incontrano, fondendosi insieme, poco innanzi il ricettacolo seminale interno quasi nella linea mediana del corpo: dal punto di fusione si origina un tronco impari che si volge verso dietro e verso sinistra e, penetrando tra il ricettacolo seminale e l'ovario, s'insinua fra i due, descrivendo una curva rivolta verso la faccia dorsale, per sboccare nell'ovidotto, innanzi l'aprirsi in questo delle glandole del guscio e dopo l'immissione del condottolino del ricettacolo seminale (*vdt*). Le glandole del guscio sono numerose e formano una massa compatta, spinta leggermente verso il dorso, che abbraccia lo slargamento fusiforme dell'ovidotto che

[1]) Il Salensky ha descritto nella *A. foliacea* un canale di comunicazione tra il ricettacolo seminale femminile e l'apparato maschile sotto forma di un dottolino che, partendo dal fondo del ricettacolo seminale femminile, sbocca in una delle anse del ricettacolo, o vescicola seminale esterna, o maschile. Egli ammette così una comunicazione interna diretta fra i due apparati, intorno alla quale mette la quistione sulla possibilità di una autofecondazione interna per questo mezzo (Zeit. Wiss. Zool. Bd. XXIV, pag. 330, Taf. XXXI, fig. 15, *Vbg.*). Tale comunicazione non esiste nell'*A. liguloidea* e le mie numerose osservazione sull'*A. foliacea* mi mettono in grado di negarla anche in questa specie, come dimostrerò largamente a suo luogo.

costituisce l'ootipo, e si trova per metà ricoverta, dal lato ventrale, dal ricettacolo seminale interno (*gg*).



Amphilina liguloidea Diesing — Sist. Zeiss, $\frac{2}{A}$, camera Abbe. Estremità posteriore del corpo: *ov*-ovario, *rsi*-ricettacolo seminale interno, *gg*-glandole del guscio, *ut*-utero, *v*-vagina, *v'*-prolungamento della vagina, *vt*-vitellogeni, *vtd*-vitellodutti, *t*-testicoli, *df*, *df'*-deferenti, *rse*-ricettacolo seminale esterno, *p*-pene e tasca del pene (dalla faccia ventrale).

I testicoli (*t*) sono disposti anch'essi come i vitellogeni a formare due linee parallele decorrenti marginalmente ed internamente ai vitellogeni: anteriormente essi si arrestano a livello del arco anteriore dell'utero e posteriormente ad un livello corrispondente a poco meno della metà della lunghezza totale del prolungamento posteriore della vagina dal fondo cieco claviforme alla sua origine. I singoli testicoli sono disposti irregolarmente a paia ai lati dei due lunghi deferenti (*df*) che decorrono per tutta la estensione da essi occupata: questi deferenti, dove si arrestano i testicoli, cominciano a convergere e finiscono per incontrarsi nella linea mediana del corpo poco prima dell'arco posteriore dell'utero (*df*) e proseguono, fusi in un unico deferente (*df'*) di calibro più forte dei precedenti, pigliando tutto l'insieme, così descritto, l'aspetto di una grande lettera Y. Questo deferente unico dapprima dritto e mediano, comincia presto ad aumentare di calibro ed a mostrarsi ondulato e volgersi alquanto a destra; le semplici ondulazioni si cambiano presto in ravvolgimenti ed attorcigliamenti ripetuti, finchè si termina, a circa la metà della lunghezza della vagina, nella tasca del pene. Quest'ultima parte slargata del deferente costituisce il ricettacolo seminale esterno (*rse*). La tasca del pene dapprima larga, piriforme, si continua poi, sempre più restringendosi, per sboccare esilissima, subventralmente, in una insenatura mediana della estremità posteriore del

corpo (V. figura 1), circondata dallo ispessimento ventosiforme già ricordato. La guaina del pene è nella sua porzione basale a forma di crescente coricato sul dorso, obliquamente spinta da destra verso la linea mediana; poi si ripiega a ginocchio e decorre con andare ondulato, fino al suo sbocco, nella linea mediana del corpo (*p*).

Tutto l'apparato maschile si mostra quindi formato da due distinti grappoli allungati, disposti ai lati del corpo e divisi fra loro dalla zona centrale, convergenti verso la parte posteriore del corpo.

Caryophyllaeus tuba Wagener [nec Siebold].
(= *Ligula* (Wagener), *Monobothrium* (Diesing) *tuba*).

Debbo alla cortesia del Prof. P. Sonsino, che io pregai di farne ricerche nelle *Tinca chrysitis* del mercato di Pisa — nelle quali per il primo la ritrovò e descrisse il Wagener [1] — numerosi e belli esemplari di questa specie, che io non ho potuto finora ritrovare nelle Tinche di qui per quante ricerche avessi fatto finora.

Caryophyllaeus tuba—Lente I Microscop. diss. Zeiss. camera chiara Abbe.

Caryophyllaeus tuba — Sist. Zeiss, camera chiara Dumaige. Estremità posteriore (faccia ventrale): *ov*-ovario, *oot*-ootipo, *gg*-glandole del guscio, *ut*-utero, *utg*-utero glandolare, *ut'*-utero terminale (ovidotto esterno), *vt*-vitellogeni, *vtd*-vitellodutto impari, *v*-vagina, *agf*-antro genitale femminile, *t*-testicoli, *df*-deferente, *rse*-ricettacolo seminale esterno, *p*-tasca del pene e pene (faccia ventrale).

Cariophyllaeus tuba — Sist. Zeiss, $\frac{1}{A}$. camera chiara Abbe. Estremità anteriore: *m*-muscoli retrattori anteriori, *vt*-vitellogeni, *t*-testicoli.

Wagener indicò questo Verme col nome di *Ligula tuba* (?) Siebold, senza, però,

[1]) *Entwicklung. d. Cestoden*, pag. 24, 25, Taf. I, fig. 14.

indicare da quale opera del Siebold avesse tratto tal nome specifico [1]). Diesing creò per questa forma il nuovo genere *Monobothrium* (*tuba*) che ascrisse, insieme al gen. *Caryophyllaeus* alla sua 1ª famiglia dei Cephalocotylea paramecocotylea [2]). Sonsino [3]), ha fatto recentemente cenno del ritrovamento di questa forma nelle Tinche: egli accetta il genere di Diesing e dice che questo verme offre certamente delle affinità col genere *Nematobothrium* e per esse costituisce probabilmente un anello di concatenazione tra i Cestodi e Trematodi.

Lo studio dei sopracennati numerosi esemplari mi ha dimostrato che non si tratta qui nè di una *Ligula*, nè di un *Monobothrium*, ma invece di un Cestodario, che nulla ha di comune coi *Nematobothrium* e che ha, invece, tutti i caratteri generici dei *Caryophyllaeus*, ai quali per tutta la sua organizzazione si rassomiglia, e che differisce solo specificamente dal *C. mutabilis*: cosicchè io lo considero come specie da questo differente per la quale propongo di conservare il nome di *C. tuba*, riferendo la specie a Wagener e non al Siebold per le ragioni espresse nella nota 1 a piè di pagina.

La forma del corpo è una delle principali e dirò principalissima caratteristica di questa specie e differenziale ad un tempo dal *C. mutabilis*. Il *C. tuba* è allungato depresso, subcilindraceo dorsalmente (Fig. 2) e terminasi posteriormente molto puntuto e ristretto: anteriormente si slarga di poco e poi si restringe nuovamente e si termina subtroncato (Fig. 3). Ma l'aspetto di questa parte terminale anteriore è assai variabile per le contrazioni di essa. Wagener dice che « Der Kopf hatte an der Stirn eine tiefe Aushöhlung; mit ihr heftete sich das Thiere fest an die Darmwand » dell'ospite. Sonsino parla invece di un unico botridio a calice alla estremità anteriore che è ingrossata, ed in nota, descrivendo come gli individui trovati erano attaccati alla mucosa intestinale, osserva che essi « davano luogo ad una placca rilevata ed arrossata della mucosa effetto indubitato dell'aspirazione prodotta dai botri dei singoli individui applicati sulla mucosa stessa » (loc. cit., pag. 250, nota 1). Lo studio accurato sia su esemplari integri, sia su preparati in toto (Fig. 2, 3), nonchè su sezioni traverse, frontali e saggittali della parte anteriore del *C. tuba*, mi fanno escludere, e lo mostrano bene le figure, la presenza dello infossamento (Aushöhlung) osservato dal Wagener ed interpetrato per botridio prima dal Diesing e riconosciuto per tale dal Sonsino. Egli è però da notare che l'osservazione di Wagener non è del tutto erronea, come sembra a prima giunta a chi esamini l'animale in istato di estensione completa (Fig. 3):

[1]) Probabilmente il Wagener ha riferito il verme in quistione al *C. tuba* Siebold, MSS. enumerato dal Baird nel *Catalogo* degli Entozoi del Museo Brittannico, a pag. 97 come proveniente dalla collezione Siebold e raccolto nel *Cyprinus (Chondrostoma) nasus*. Io ho potuto esaminare a Londra questo tipo dei Siebold nelle collezioni del Museo Brittanico di St. Nat. e dallo studio fatto ho potuto convincermi che non è altra cosa che il *Cyatocephalus truncatus* [Kessler] Pallas, che non è un Cestodario, ma un vero Cestode, al quale con giusta ragione il Lönnberg rapporta ed identifica l'*Acrobothrium typicum* Olsson (On *Sarcotaces* och *Acrobothrium*, in, Ofversigt af kongl. Vet. Akad. Forhandl, 1872, N. 9). Lönnberg per questo verme crea l'ordine dei Monobothrida (Bidrag. till. kanned. om i Sverige förekommande Cestoden, in: Bihang till. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 14, Af. IV, N. 9, pag. 42-43), al quale ordine più tardi riferirse, a torto, pure il *Gyrocotyle urna* fondandosi sul solo carattere dell'unico botridio anteriore e trascurando il carattere più importante di avere il *Gyrocotyle* unico apparato genitale (Aplogoneo), ed il *Cyatocephalus*, invece, apparato genitale ripetuto (Pollaplasiogoneo nel senso di Blanchard (1848), in: Ann. Sc. Nat. (3) Tome VIII, pag. 323-324).

[2]) *Rev. der Cephalocotyl.* ecc. in: Sitz. Ber. Ak. Wien, Bd. 48, pag. 228.

[3]) Processi Verbali Soc. Tosc. S. Nat. Adun. 16 Maggio 1891, pag. 256.

infatti per la potente muscolatura centrale longitudinale che, originandosi molto indietro dalla muscolatura del sacco muscolare cutaneo, nella quale si sperde, s'inserisce all'estremità anteriore del corpo (Fig. 3), questa può, per la contrazione del suddetto sistema muscolare, ritrarsi determinando un infossamento che è quello appunto descritto dal Wagener, e che serve come organo di fissazione, di ventosa, o botridio molto primitivo.

La disposizione degli organi genitali del *C. tuba* è la stessa che nel *C. mutabilis* e brevemente la riassumerò nel modo seguente, meno per notare le differenze che passano da quella del *C. mutabilis*, quanto per mettere in miglior luce alcuni punti di quella del *C. mutabilis* che lo studio del *C. tuba* mi ha condotto ad esaminare comparativamente.

Come nel *C. mutabilis*, i testicoli occupano la parte centrale del corpo e si estendono da poco dietro l'estremo anteriore fino in prossimità dello sbocco della tasca del pene (Fig. 4, *t*). Questa trovasi sul cominciare dell'ultimo quarto della lunghezza totale del corpo, e si apre allo esterno con un largo orificio circolare circondato da un cercinetto papilliforme (*p*). Dai singoli testicoli partono i deferenti primarii, o vasellini efferenti che si riuniscono, convergendo l'uno nell'altro, in unico deferente principale di relativamente grosso calibro che decorre longitudinalmente nel mezzo del corpo: tal deferente si origina, da quanto ho potuto vedere, oltre la metà della lunghezza totale del corpo e dapprima decorre descrivendo larghe ondulazioni, poi, nell'ultimo suo tratto, diventa di calibro maggiore e si ripiega più volte su stesso e costituisce così un ricettacolo seminale esterno, o maschile (*rse*). La tasca del pene è rigonfia e subpiriforme ed il pene, che per lo più è invaginato, è breve, cilindrico, allargato alla base, di calibro discreto ed all'apice subpuntuto (fig. 2). La tasca (*p*) del pene è situata proprio nella linea mediana ed obliquamente dal dorso al ventre, come ciò si può assai bene apprezzare nelle sezioni sagittali. Il pene conseguentemente segue, nello svaginarsi, la direzione imposta dalla posizione della tasca e si rivolge indietro come mostra la fig. 2, ricavata da uno dei pochi esemplari che avevano il pene svaginato fra i moltissimi esaminati. La disposizione testè descritta è identica a quella del *C. mutabilis* salvo poche particolarità, dirò topografiche, fra le quali importante, come caratteristica differenziale, è il punto di sbocco della tasca del pene che nel *C. mutabilis*, si apre invece, quasi all'iniziarsi del quinto ultimo della lunghezza totale del corpo. Nel *C. mutabilis* è stata negata la esistenza di un pene dal Duiardin [1]), prima, poi e recentemente dal Saint-Remy [2]). L'esame comparativo della tasca del pene del *C. mutabilis* e del *C. tuba*, nel quale l'esistenza di un pene svaginabile è innegabile, mi induce ad ammettere anche nel *C. mutabilis* la presenza di un pene simile del tutto a quello del *C. tuba* e parimente esertile a dito di guanto. Alla quale conclusione dà non poco peso il fatto che il Rudolphi [3]) ha visto tal pene e lo ha anche figurato, il Blanchard lo riconosce anch'egli [4]) e lo disegna [5]), ed il Carus [6])

[1]) *Hist. Nat. des Helminthes*, 1845, pag. 630.

[2]) *Recherches sur la structure des organes génitaux du Caryophyllaeus mutabilis* Rud. in: Rev. Biol. Nord. France, 2 Anne, 1890, pag. 258.

[3]) *Entoz. Hist.* Tab. VIII, fig. 16.

[4]) Opera citata, pag. 324, 327.

[5]) *Icon. Regn. Anim. Zooph.* Pl. X, fig. 47 (citato dal Van Beneden, v. *Mem. Vers. intest.*).

[6]) *Icones Zootomicae*, Herste Häfte, *Wirbell. Thiere*, Leipzig, 1857, Tab. VII, fig. 11.

lo disegna nettamente nella buona ed esatta, sotto molti punti, figura dell'anatomia del *Caryophyllaeus mutabilis* che dà nella Tab. VII delle sue Icones Zootomicae [1]).

La disposizione degli organi genitali femminili (Fig. 4) del *C. tuba* è la seguente. L'ovario trovasi nel mezzo del quarto posteriore del corpo (*ov*): esso è costituito da due masse reniformi a contorni irregolari situate ai due lati del corpo, parallelamente all'asse mediano: queste due masse sono riunite fra loro per mezzo di una commessura, situata ventralmente, che è costituita dalla fusione dei due peduncoli delle due masse ovariche; cosiffatta disposizione dell'ovario, che si trova così in parte ventralmente, fa sì che tutte le altre parti si trovino disposte decisamente dorsalmente, almeno per il tratto corrispondente all'ovario. Dalla commessura ovarica un po' verso sinistra della faccia ventrale si origina l'ovidotto (*od*), alla base del quale trovasi un piccolo sfintere ovarico (*Schluckapparat* Auct.): questo ovidotto, originatosi posteriormente, si dirige da sinistra verso destra, obliquamente, poi si ripiega, disponendosi per breve tratto orizzontalmente, dirigendosi verso destra, infine si rivolge indietro verso l'estremo posteriore del corpo e si slarga a fuso: in questo punto sboccano le glandole del guscio che sono grandi e numerose e costituiscono un ammasso sferico molto evidente [2]): chiamerò questa parte dello ovidotto (*oot*) ootipo; esso è omologo a quello delle *Amphilina* e delle *Taenia* [3]) e dei Trematodi endoparassiti [4]). Formato l'ootipo, l'ovidotto si continua, ripiegandosi verso sinistra, in un utero a pareti sottili, che si ravvolge più volte su se stesso a spirale nel mezzo del corpo e poi si volge a destra, e risale verso la parte anteriore del corpo: a questo punto la struttura del utero si modifica, il lumen diminuisce di poco, e lungo le pareti si dispone una fitta e densa serie di glandole unicellulari, piriformi, assai somiglianti per forma e per struttura alle glandole del guscio, le quali costituiscono una sorta di manicotto tutt'intorno le pareti dell'utero; questo manicotto glandolare accompagna l'utero lungo tutto il suo decorso ascensionale, che è a larghe ondulazioni, e quando l'utero ha raggiunto la tasca del pene cessa: indico questo tratto come utero glandolare [5]) (*utg*). L'utero ripiglia allora la struttura iniziale e descrive

[1]) Il Van Beneden (*Mémoire sur les vers intestinaux*, pag. 116), scrive di non aver potuto vedere « le penis se derouler, mais nous ne doutons aucunnement que sous ce rapport les Caryophyllés ne ressemblent également aux autres Cestoïdes ».

[2]) Le glandole del guscio esistono in tutti i Cestodaria: nel *Gyrocotyle amphiptyches* il Baldwin Spencer (The Anatomy of *Amphiptyches urna*, in: Tran. R. Soc. Victoria—seduta del 11 Luglio 1889—pag. 145) le ha negate, ma recentemente il Lönnberg ne ha confermata l'esistenza (Anatomische studien uber skandinavischen Cestoden, in: K. Sv. Vet. Akad. 24 Bd. N. 6—Tornata 11 Febbraio 1891—I. *Amphipt. urna*), e dico confermata, perchè fin dal 1889 io le ho descritte in tutte e due le specie di *Gyrocotyle* (V. Atti, R. Acc. Lincei, vol. V, Rendic. 1 semestre—tornata del 3 Febbraio 1889 — nota preliminare). Ma il Lönnberg lo ignora, come ignora, o finge d'ignorare che in questo mio lavoro sono stato il primo a dare una completa descrizione sommaria dell'apparato genitale dei *Gyrocotyle*, così frainteso dal Wagener. Egli, infatti, nel suo innanzi ricordato lavoro, cita la mia nota in parola quando gli torna comodo per criticarmi a torto, e non sempre con buon garbo, come è suo costume, e parlando degli organi genitali dell'*Amphiptyches urna* cita il Baldwin solamente!

[3]) V. mie. « *Notizie su di alcune specie di Taenia*, in: Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. VI, 1891, pag. 164, Tav. VIII.

[4]) Ciò che deve intendersi per ootipo nei Trematodi endoparassiti ho largamente discusso in un mio lavoro in corso di stampa che vedrà la luce nel *Zool. Jahrb.* di Spengel.

[5]) Queste glandole dell'utero trovano riscontro in quelle che si osservano lungo l'utero di parecchi trematodi: io le ho illustrate ed ho cercato spiegarne il significato fisiologico nel lavoro innanzi annunziato e le ho chiamate *glandole glutinipare*: esse si trovano pure in altri Cestodaria (p. e. nel *Gyrocotyle urna*).

nuove e varicose anse che spingonsi fin dietro la tasca del pene, e poi si ripiega, restringendosi di calibro, e si dirige obliquamente verso la faccia ventrale e quivi sbocca, disotto l'apertura maschile, in una infossatura della faccia ventrale larga e poco concava, che costituisce una sorta di antro genitale femminile (*agf*). In quest'antro, disotto lo sbocco dell'utero, si osserva un altro forametto che mette capo in un canale di mediocre calibro, il quale decorre per brevissimo tratto parallelamente alla porzione terminale dell'utero, ed anzi addossato alla sua superficie inferiore, cosicchè i due orifizii sono contigui al segno da sembrare, a primo aspetto, fusi in unico e solo; poi si ripiega ad arco posteriormente e ridiscende con decorso poco ondulato ventralmente all'utero glandolare e, passando dietro la commessura ovarica (dorsalmente), sbocca a destra e sul dorso della porzione iniziale dell'ovidotto, prima che questo si ripieghi per disporsi orizzontalmente. Questo canaletto è la vagina la quale non forma, nè lungo il suo decorso, nè nel suo punto di sbocco nell'ovidotto alcun ricettacolo seminale interno (*v*). Nel punto in cui l'ovidotto, dopo lo sbocco della vagina, si ripiega a destra, lungo il gomito (a sinistra e ventralmente) riceve lo sbocco del vitellodutto impari che raccoglie le masse vitelline portate dai due vitellodutti anteriore e posteriore (*vtd*). Le glandole vitelline sono disposte per i tre quarti anteriori del corpo lungo le pareti, perifericamente a cominciare poco dietro l'estremo anteriore (Fig. 3), e solo si diradano a triangolo isoscele nella faccia ventrale all'altezza del ricettacolo seminale maschile e della tasca del pene (V. Fig. 4): nell'ultimo quarto esse mancano quasi e sono circoscritte nello estremo posteriore del corpo: da questa massa posteriore nasce il vitellodutto posteriore il quale confluisce con l'anteriore, che raccoglie il prodotto dei vitellogeni anteriori, nel vitellodutto impari già descritto (V. Fig. 4).

Del tutto identica è la disposizione dei genitali femminili nel *C. mutabilis*, come ho potuto accertarmi dallo studio di preparazioni in toto e di sezioni così di giovani, come di individui adulti con utero pregno. Anche nel *C. mutabilis* l'utero e la vagina sboccano ravvicinati e qui, nella prossimità dello sbocco, si fondono in un unico orifizio che si apre in un piccolo antro genitale femminile meno accentuato che nel *C. tuba*. Ciò che Van Beneden P. J. [1]), Van Beneden E. [2]) e recentemente Saint Remy [3]) hanno descritto per ovario, è lo ammasso delle glandole del guscio, cosa che mostrano evidentemente i miei preparati, ed i corpi, che dai due primi A. sono stati indicati come vitellogeni e più recentemonte minutamente ridescritti dal Saint Remy come lembi laterali di vitellogeni, destinati a riunire i vitellogeni anteriori a quelli che occupano l'estremo del corpo, non sono altra cosa che le due metà dell'ovario del quale i due primi A. non han visto la commessura unitiva e l'ultimo l'ha vista, ma interpretata come un vitellodutto transverso [4]). Una giusta interpretazione dell'ovario del *C. mutabilis* era stata già data

[1]) Oper. cit., pag. 117-118, Pl. XVI, fig. 7,10.

[2]) *Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf* ec. Bruxelles 1870, pag. 47,48. Pl. IV, figura 1.

[3]) Oper. cit., pag. 251.

[4]) Ces deux regions (anteriore e posteriore dei vitellogeni), sont réunies par deux bandes latérales de follicules qui s'étendent longitudinalement dans la région où se trouvent les autres organes femelles et la poche du cirrhe: enfin ces deux bandes sont reliées l'une à l'autre, en avant de l'ovaire, par un énorme follicule, irrégulièrement cylindrique, étendu transversalement à la face ventrale: c'est de ce follicule médian que se détache, sur la ligne médiane, le vitelloducte.

dal Carus [1]), e più recentemente dallo Zschokke [2]). Il Saint Remy dice che lo Zschokke « paraît avoir été influencée par la figure de Carus » ma, invece, pare il contrario e che egli, invece, è stato tanto influenzato dalla descrizione di P. J. Van Beneden, secondo lui, « la plus soignée » e che « se rapproche le plus des faits » da non riconoscere la natura glandolare di ciò che egli interpetra come ovario che, secondo la sua stessa descrizione, avrebbe una struttura [3]) piuttosto unica e che non trova riscontro in tutti i Platelminti Cestodi e Trematodi. Per le cose innanzi dette sullo sbocco della vagina e dell'utero [4]), ne viene conseguentemente negata la presenza del canale utero-vaginale descritto dal Saint Remy, presenza che tanto ha tormentato la mente di questo A., che, per cercarne la spiegazione, ha formulato una ipotesi la quale, se ingegnosa, non è meno inverosimile [5]). L'apparto riproduttore femminile del *C. mutabilis* differisce da quello del *C. tuba* specialmente perchè situato nel quinto posteriore del corpo e perchè le due metà dell'ovario sono molto allungate e non reniformi ed infine perchè la commessura ovarica è meno larga e le glandole del guscio più numerose e costituenti un ammasso più grosso e subpiriforme, visto nei preparati in toto.

Il Saint Remy [6]) discute nella citata sua memoria il modo come può avvenire la fecondazione nel *Caryophyllaeus mutabilis*. Per la disposizione reciproca degli orifizii genitali maschile e femminile, egli crede più possibile avvenga auto-fecondazione (stante l'assenza di pene), per ravvicinamento dei due orifizii maschile e femminile determinato da contrazione del corpo, che una fecondazione incrociata per accoppiamento reciproco di due individui. Cionullameno per avere egli osservato il caso di un individuo che aveva l'apparecchio femminile completamente maturo con uova nell'utero, e per contro l'apparecchio maschile non ancora maturo, essendo i testicoli pieni di cellule seminali giovani senza contenere spermatozoi a termine, crede di non poter « écarter d'emblée l'hypotese d'un accouplement, un individu jouant à ce moment le rôle de mâle et l'autre celui de femelle ».

La presenza e disposizione del pene nei *Caryophyllaeus (tuba* e *mutabilis)* e la corrispettiva dell'apertura femminile comune *(C. mutabilis)* e più specialmente di quella vaginale *(C. tuba)* più superficiale e quasi opposta alla maschile, mi fa ammettere che nei *Caryophyllaeus* avviene, come ho cercato dimostrare altrove avvenire, caso ordinario, in tutti i Cestodi [7]), auto-fecondazione con *immisio penis* e mi conduce ad escludere del tutto la fecondazione incrociata e la fecondazione nel senso di Saint Remy, che i rapporti reciproci dei due orifizii e la direzione del pene rendono a parer mio del tutto impossibile. Il fatto osservato dal Saint Remy innanzi citato, caso isolato, sul quale egli

[1]) *Icones, Zootomicae*, Tab. VII, fig. 11.

[2]) *Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des vers parasites des poissons d'eau douce*, in: Arch. Biolog. Vol. V, 1884, pag. 193.

[3]) Op. cit. pag. 251.

[4]) Anche il Carus ha visto lo sbocco della vagina e dell'utero allo esterno: ma egli disegna questi due canali fusi insieme nell'ultimo loro tratto in un unico tronco comune che si apre allo esterno, v. Tab. VII, fig. 11.

[5]) Egli infatti scrive che potrebbe il canale utero-vaginale rappresentare « l'extrémité du canal de Laurer (l'utérus et l'oviducte en représentant la majeure partie), ce conduit ayant fini par se fusionner avec le vagin en perdant son orifice extérieur.

[6]) Pag. 259-260.

[7]) *Notizia su di alcune specie Taenia*, loc. cit., pag. 166-167.

stesso perciò non crede di insistere, può avere tutt'altra spiegazione come cercherò dimostrare a suo luogo.

Ai Cestodaria è con molta probabilità da riferirsi la *Ligula proglottis* Wagener; ma è questa una forma che aspetta di essere ritrovata e meglio studiata, ma finora non mi è stato dato poterla ritrovare negli *Scymnus* che ho esaminati. Wagener [1]) l'ha trovata una sola volta a Nizza nella valvola spirale di uno *Scymnus nicaensis* (*lichia*), e la credette una *Ligula* e, per la forma del corpo rassomigliante ad una proglottide, le impose il nome specifico innanzi detto. Diesing [2]) collocò la *Ligula proglostis* nella famiglia *Monobothria* accanto al genere *Diporus* [3]), con l'indicazione. « Vermis, in familia, dubii generis ». Dall'esame che ho potuto fare a Berlino del tipo Wageneriano non ho potuto ricavar molto sulla sua organizzazione: questo ho visto, e ne ho preso anche uno schizzo, ed è che la parte anteriore, più larga della posteriore, che terminasi a punta, è rotondeggiante e presenta un piccolo bulbo che è una vera ventosa anteriore, molto somigliante a quella impari mediana dei giovani scolici dei Tetrabotri e che parvemi come questa impervia. Questa ventosa non è proeminente ma infossata nella estremità anteriore come una faringe. Wagener dice che « die structurlose Haut war mit Härchen besetz; der Haarbesatz reichte vom Kopfede bis in die Mitte des Leibes: nur die äusserste Spitze des nicht weiter ausgezeichneten Kopf blieb frei von Haaren ». Questa disposizione degli aculei — chè piccoli aculei sono e non peli setolosi (come quelli da me descritti [4]) e da Pintner [5]) in altri Cestodi), di forma conica e disposti con le punte rivolte indietro — io ho potuto constatare: solo questi aculei non si arrestano anteriormente, ma coprono anche l'estremo anteriore contenente, come ho detto, la ventosa. Se non ho potuto ricavare con certezza dalle caratteristiche anatomiche, la posizione sistematica della *Ligula proglottis,* se essa è da riferirsi o no ai Cestodaria, posso, per altro, dall'insieme delle cose osservate e dalla descrizione anatomica, per quanto sommaria, del Wagener, concludere che non si tratta certo di una *Ligula*, ma di una forma distinta genericamente dalle altre, alla quale propongo di imporre il nome di *Wageneria proglottis.*

Napoli, dalla Stazione Zoologica.
30 Decembre 1891.

finita di stampare il dì 4 Maggio 1892

1) Op. cit., pag. 23-24, Tab. I, fig. 11, 12 e 13.

2) *Revision* ecc., pag. 229.

3) Questo *Diporus* [*trisignatus*] (= *Caryophyllaeus trisignatus* Molin), come il *Monobothrium punctulatum* (= *Caryophyll. punctulatus* Molin) Diesing (Op. cit.), sono puramente e semplicemente degli Scolici di *Tetrabothridae,* come meglio dimostrerò a suo luogo, e quindi nulla hanno da vedere coi *Monobothria* e per esso con i Cestodaria.

4) *Ricerche sullo Scolex polymorphus,* in: Mitth. Zool. Stat. Neap. Bd. VIII, 1888, pag. 133-134, Taf. 6, fig. 4.

5) *Neue Untersuchung. ueber d. Bau des Bandwurmerkorpers,* in: Arb. Zol. Inst. Wien, ec., Bd. VIII, pag. 10, Taf. III, fig. 42, nella faccia inferiore dei botridi di *Echinobothrium typus*; presenza, per altro, da me già segnalata (Op. cit., innanzi pag. 134).

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

NUOVA DETERMINAZIONE DELLA LATITUDINE GEOGRAFICA DEL R. OSSERVATORIO DI CAPODIMONTE MEDIANTE I PASSAGGI DI ALCUNE STELLE AL PRIMO VERTICALE OSSERVATI NELL'ANNO 1889

MEMORIA

del Dott. FILIPPO ANGELITTI

presentata nel dì 7 Maggio 1892

INTRODUZIONE

La prima determinazione della latitudine dell'osservatorio di Capodimonte fu fatta da Carlo Brioschi, il quale nei suoi *Comentarj astronomici* dalle distanze zenitali circummeridiane di nove stelle circumpolari, osservate sopra e sotto il polo dal 17 Dicembre dell'anno 1819 a tutto il 1820, dedusse contemporaneamente il valore della latitudine e quello della costante principale della rifrazione. Il valore della latitudine dedotto dal Brioschi, senza tener conto dei pesi delle osservazioni, è [1])

$$40^\circ\ 51'\ 46''.63 \text{ con l'err. prob. } \pm 0''.184.$$

Il Brioschi, prendendo in considerazione l'opinione di Legendre sulla variabilità della latitudine durante l'anno, esaminò se le sue osservazioni indicassero la necessità di tener conto di siffatta variabilità. A tale oggetto, dalle distanze zenitali della Polare alle due culminazioni e della Spica, egli dedusse quattro valori della latitudine, corrispondenti a quattro periodi dell'anno, e dal loro confronto conchiuse che la latitudine si può riguardare come invariabile nel corso dell'anno. Quanto poi all'altra opinione, che la latitudine possa variare in conseguenza di mutazioni nella direzione della gravità, prodotte dal traslocamento di grandi masse nell'interno o alla superficie della

[1]) *Comentarj astronomici della Specola Reale di Napoli*, di Carlo Brioschi. Napoli 1824-1826, vol. I, parte 2ª, pag. 163.

terra, egli ritenne che tale variazione, se mai esiste, non sia sensibile nel giro di qualche anno, e forse nemmeno di qualche secolo [1]).

Le osservazioni del Brioschi erano state fatte con i Circoli Ripetitori di Reichenbach, situati in quel tempo nelle due torri ad est e ad ovest dell'osservatorio, impiegando il metodo della moltiplicazione degli angoli. Il Prof. Fergola, sospettando che il valore dato dal Brioschi potesse essere affetto da errori sistematici, provenienti dal metodo usato nelle osservazioni [2]), intraprese nel 1871 una serie di osservazioni per rideterminare la latitudine, impiegando il metodo detto di Talcott. Da 850 osservazioni di 52 coppie di stelle, che abbracciano due periodi distinti, uno dal 25 Gennajo al 10 Aprile 1871 e l'altro dal 21 Settembre al 31 Dicembre del medesimo anno, il Fergola dedusse il valore [3])

$$40^\circ\, 51'\, 45''.41 \text{ con l'err. prob.} \pm 0''.07.$$

La differenza di 1''.22 tra il nuovo valore e l'antico si sarebbe potuta attribuire a qualcuna delle cause di errore, sospettate nelle osservazioni del Brioschi; ma, dal confronto dei valori della latitudine ottenuti in tempi diversi in parecchi osservatorii [4]), parve al Fergola che la si dovesse piuttosto attribuire a una variazione a lungo periodo della latitudine. Egli, richiamando l'attenzione degli astronomi su questo fatto, conchiuse mostrando le necessità di fare determinazioni accurate di latitudine ad intervalli sufficientemente lunghi, ed in siti che, situati quasi sugli stessi paralleli, presentassero le più grandi differenze in longitudine. Queste medesime idee, con le proposte concrete dei siti opportuni, furono espresse da lui nella settima conferenza geodetica internazionale per la misura dei gradi in Europa, tenutasi a Roma nell'Ottobre del 1883, e furono accettate all'unanimità [5]).

Verso la fine del 1882 il Prof. Nobile, avendo dei dubbii sul valore della latitudine, ed ammettendo la possibilità di una variazione secolare e di una variazione periodica di questo elemento, fece col Cerchio Meridiano di Reichenbach-Heurtaux una terza determinazione [6]), osservando le distanze zenitali di 14 coppie di stelle che culminano a nord e a sud presso a poco egualmente lontane dallo zenit, impiegando le declinazioni del *Berliner Jahrbuch*. Queste osservazioni, che abbracciano 20 serate dal 4 Gennajo 1883 al 23 Febbrajo dello stesso anno, dettero per la latitudine dei Cerchi Meridiani il valore $40^\circ 51' 45''.510 \pm 0''.085$ [7]), che, trasportato al parallelo dei Circoli Ripetitori, diventa

$$40^\circ\, 51'\, 45''.445 \text{ con l'err. prob.} \pm 0''.085.$$

[1]) *Idem*, *idem*, pag. 165-168.

[2]) *Determinazione novella della latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte*, memoria di E. Fergola, Napoli 1873, pag. 1-3.

[3]) *Idem*, *idem*, pag. 87.

[4]) *Idem*, *idem*, pag. 88-92.

[5]) *Comptes-rendus des séances de la septième conférence géodésique internationale pour la mesure des degrés en Europe réunie à Rome du 15 au 24 Octobre* 1883. Berlin 1884, pag. 157, 206 e seguenti.

[6]) *Terza determinazione della latitudine geografica del R. Osservatorio di Capodimonte con esame delle osservazioni fatte il 1820 da Carlo Brioschi*; per A. Nobile. Napoli 1883, pag. 5.

[7]) *Idem*, *idem*, pag. 38.

In quell'occasione il Nobile riesaminò le osservazioni fatte il 1820 dal Brioschi, le ridusse nuovamente adoperando la precessione di Peters e Struve, e, combinando le osservazioni delle distanze zenitali della Polare e della Spica, per mezzo delle declinazioni di queste due stelle dedotte dal Catalogo fondamentale di Auwers, trovò per la latitudine al 1820 il valore [1])

$$40^0\,51'45''.38,$$

secondo le distanze zenitali ridotte dal Brioschi, e [2])

$$40^0\,51'45''.70 \text{ con l'err. prob. } \pm 0''.075,$$

secondo le distanze zenitali ridotte con le nuove costanti. Inoltre, accoppiando a due a due le altre stelle, e paragonando la differenza delle declinazioni con la somma delle distanze zenitali osservate, egli mostrò che il primo valore dato dal Brioschi è superiore al vero per circa 1″, senza per altro assegnare la causa di tale errore [3]). Il Nobile conchiuse da questo lavoro che probabilmente la latitudine dal 1820 al 1883, dentro i limiti di precisione delle osservazioni, non aveva variato.

Nel 1883 il Fergola fu indotto a una nuova riduzione delle sue osservazioni del 1871, e da 23 delle medesime coppie, sostituendo le costanti di Struve-Peters a quelle di Bessel adoperate la prima volta, e impiegando le declinazioni tratte dai Cataloghi di Auwers, di Boss e di Safford, ottenne il valore [4])

$$40^0\,51'45''.86 \text{ con l'err. prob. } \pm 0''.04.$$

Nel 1884 il Nobile cominciò delle ricerche, le quali manifestano una variazione annua della latitudine intorno ad un medio, che alla sua volta potrebbe pure essere variabile. Egli rivolse un caldo appello agli astronomi, perchè avessero rideterminate le latitudini degli osservatorii con osservazioni uniformemente ripartite in tutto l'anno, e ciò per diversi anni. Egli stesso continuò le sue ricerche negli anni seguenti, e ne pubblicò successivamente i risultati in una voluminosa memoria, composta di 3 parti, intitolata: *Ricerche numeriche della latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte.* In questa memoria non solo si ha la prima notizia, fondata su numeri, della variabilità della latitudine nell'anno; ma si mettono anche in luce particolarità ottiche inaspettate, tra cui l'esistenza di una *correzione nadirale* di $-0''.19$, che, applicata ai risultati del 1883, dà [5])

$$40^0\,51'45''.255 \text{ con l'err. prob. } \pm 0''.085.$$

Inoltre il medio non pesato dei valori ottenuti dal Nobile nei tre mesi di Maggio, Luglio e Agosto del 1884 risulta per il parallelo dei Circoli Ripetitori [6])

$$40^0\,51'45''.01;$$

[1]) *Idem*, *idem*, pag. 52.
[2]) *Idem*, *idem*, pag. 53.
[3]) *Idem*, *idem*, pag. 65.
[4]) *Sulla latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte*, memoria di E. Fergola, Napoli 1884.
[5]) *Ricerche numeriche sulla latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte*, Parte I, Napoli 1885, pag. 11.
[6]) *Idem*, *idem*, pag. 44, 89, 109.

il medio non pesato dei valori ottenuti in tutto l'anno 1885 risulta [1])

$$40^0\ 51'45''.31;$$

il medio non pesato dei valori ottenuti in diversi mesi negli anni 1886, 1887 e 1888 risulta [2])

$$40^0\ 51'45''.31.$$

Per completare queste notizie storiche sulle determinazioni della latitudine del nostro osservatorio, aggiungo che fin dal 1885 per consiglio del Prof. Nobile mi accinsi alla riduzione delle osservazioni, che Carlo Brioschi aveva continuate con i Circoli Ripetitori nell'anno 1821, e che non erano state ancora calcolate. Il Nobile voleva sopra tutto conoscere se quelle osservazioni accennassero a variazione durante l'anno. Da questo lavoro risultò, che, calcolando le distanze zenitali con le nuove costanti e adoperando le rifrazioni del Brioschi e tenendo conto dei pesi delle osservazioni, si ha per la latitudine il valore [3])

$$40^0\ 51'46''.32 \text{ con l'err. prob. } \pm 0''.033,$$

rideterminando contemporaneamente anche la costante della rifrazione, si ha [4])

$$40^0\ 51'46''.35 \text{ con l'err. prob. } \pm 0''.090,$$

e adottando invece le rifrazioni di Bessel, si ha [5])

$$40^0\ 51'45''.80 \text{ con l'err. prob. } \pm 0''.032.$$

Poichè molta parte della differenza tra l'antico valore ed il nuovo risulta dovuta alla differenza delle correzioni di rifrazione calcolate con le tavole del Brioschi e con quelle di Bessel, parve giusto conchiudere che tale differenza non giustificasse più il sospetto d'una variazione a lungo periodo. Esaminata la quistione sulla variabilità della latitudine durante l'anno con un metodo anologo a quello tenuto dal Brioschi, risultò che anche nel 1821 la variazione suddetta era contenuta quasi dentro i limiti degli errori di osservazione.

A questo punto era la quistione della latitudine dell'osservatorio di Capodimonte nell'Agosto del 1888, quando, trovandosi impiantato nella torretta orientale uno strumento dei passaggi portatile di Repsold, che era servito a rideterminare la differenza di longitudine tra Milano e Napoli, cominciai a vagheggiare l'idea di tentare con esso

[1]) *Idem*, *idem*, Parte II, Napoli 1888.

[2]) *Idem*, *idem*, Parte III, Napoli 1890, pag. 40.

[3]) *Distanze zenitali circummeridiane di alcune stelle principali osservate nell'anno 1821 dall'astronomo Carlo Brioschi*: memoria letta all'Accademia Pontaniana il 10 Marzo 1889, pag. 91.— Colgo questa occasione per esprimere pubblicamente la mia gratitudine verso i cortesi editori dell'*Observatory* per la benevola accoglienza fatta a quel lavoro e per le lodi tributate al mio povero nome (*The Observatory*, N.° 158, January 1890, pag. 58).

[4]) *Idem*, *idem*, pag. 96.

[5]) *Idem*, *idem*, pag. 93.

una determinazione della latitudine dell'osservatorio, adoperando il metodo dei passaggi per il primo verticale. La proposta piacque al Prof. Fergola, il quale mi incoraggiò al lavoro, e mise lo strumento a mia disposizione fin dal mese di Ottobre del 1888. Da quell'ora cominciai ad esercitarmi alle osservazioni ed a sperimentare quale via fosse più conveniente a tenersi, e, dopo molte prove, potei nel Dicembre dello stesso anno dare cominciamento regolare alle osservazioni.

Era mio intendimento principale ottenere un nuovo valore della latitudine con quel metodo non ancora adoperato nel nostro osservatorio, e, subordinatamente, esaminare se le nuove osservazioni fossero per accennare a una variabilità nel corso dell'anno. Ad ogni modo, mi proposi di estendere le osservazioni sino alla fine dell'anno 1889 e di profittare di tutte le serate buone, sperando una certa continuità e uniformità nella loro distribuzione.

Per ottenere un valore assoluto della latitudine, senza impegnarmi in una faticosa discussione delle posizioni delle stelle, volli ricorrere ad una fonte unica e sicura, più che fosse possibile, e quindi scelsi le stelle da osservare dal *Berliner Jahrbuch,* ritenendo che le posizioni di questo annuario fossero tali, che, anche sopra un piccolo numero di stelle, si potesse fondare un valore sufficientemente esatto della latitudine. Ma nella discussione finale delle osservazioni mi son dovuto convincere, che le stesse posizioni del *Berliner Jahrbuch*, le quali, come è noto, sono tratte dal *Fundamental Catalog* del Prof. Auwers, e sono indiscutibilmente le migliori, non si possono considerare come esatte se non dentro il mezzo secondo e, qualche volta, forse dentro un intero secondo d'arco. Ad onore delle cose patrie debbo dichiarare essermi anche convinto che il Catalogo del Campidoglio, pubblicato dal Prof. Respighi, merita non minore fiducia di quello di Auwers, e avrebbe avuto il vantaggio, nel mio caso, di fornirmi un maggior numero di stelle zenitali, se fin da principio io avessi saputo giustamente apprezzare il merito di quell'importante lavoro. Le stelle, su cui principalmente si fonda questa determinazione, non sono dunque che cinque, cioè: ϱ *Persei* (osservata 24 volte), ν *Aurigae* (10 volte), φ *Bootis* (20 volte), *Gr. 2415* (19 volte) e ν *Cygni* (27 volte), le quali, tranne ν *Aurigae*, culminano a una distinza zenitale non maggiore di 20'. Altre stelle, che culminano a maggiori distanze zenitali, non sono state osservate che poche volte.

Fra i metodi di osservazione, a prima vista mi parve preferibile quello di Struve, col quale lo strumento s'inverte due volte, cioè alla metà del passaggio est e alla metà del passaggio west; ma, dopo alcune prove, dovetti abbandonarlo; primieramente, perchè esso non sarebbe stato applicabile che a stelle molto lente, a quelle, cioè, che culminano a distanze zenitali di pochi primi; secondariamente, e questo è più importante, perchè l'inversione alla metà di ciascuno dei passaggi, dovendosi fare con una certa sollecitudine, fa perdere all'osservatore la calma necessaria, può alterare l'azimut strumentale, altera molto facilmente la posizione del livello sopra i perni, e, in generale, turba la stabilità dello strumento. Ricorsi quindi al primitivo metodo di Bessel, col quale si fa un'inversione sola tra i due passaggi, che si può eseguire con tutta la calma necessaria. Col metodo di Bessel le riduzioni sono, è vero, alquanto più lunghe; ma si ha il vantaggio, molto apprezzabile per chi calcola, che, potendosi dedurre un valore della latitudine da ogni singolo passaggio per ciascun filo, si mettono meglio in evidenza gli eventuali errori di calcolo; laddove col metodo di Struve, deducendosi un valore della latitudine da quattro osservazioni dei passaggi per lo stesso filo, un errore

di calcolo sopra uno di essi si presenta diviso per 4, e quindi molte volte non è riconoscibile, confondendosi con gli errori di osservazione.

A fine di ridurre a un'unica stella, e quindi anche ad un medio delle varie stelle osservate, i diversi valori ottenuti, ed anche per ottenere la variazione della latitudine indipendentemente dagli errori delle declinazioni, io mi era proposto di non lasciare l'osservazione di una stella prima di aver fatto un certo numero di osservazioni con la stella successiva, volendo così concatenare le osservazioni delle diverse stelle. Questo disegno però non l'ho potuto attuare completamente: dal 20 Febbrajo al 29 Marzo le osservazioni furono interrotte per cagione del tempo poco favorevole, e furono pure interrotte dal 19 Settembre al 21 Ottobre per altre ragioni indipendenti dalla mia volontà. Nondimeno, mediante ripieghi, quando sono stati necessarii, ho potuto ridurre tutti i valori della latitudine a quelli che si sarebbero ottenuti da una stella unica.

I diversi valori, così calcolati e discussi, hanno mostrato la necessità di tener conto di un cambiamento periodico nella latitudine, la cui escursione nell'anno oltrepassa 2″.5. La curva, che rappresenta i valori ottenuti, offre due massimi e due minimi: i due massimi hanno luogo verso il 1° Giugno e il 18 Agosto; i due minimi hanno luogo verso il 15 Marzo e il 3 Luglio. Sono noti i risultati provvisorii degli splendidi lavori sulla latitudine, eseguiti col metodo di Talcott negli osservatorii di Berlino, di Potsdam e di Praga negli anni 1889-90. I risultati dei tre osservatorii tedeschi, maravigliosi non meno per il loro accordo che per il numero e l'accuratezza delle osservazioni, sono rappresentati da curve [1]), le quali hanno un sol massimo fra Luglio e Settembre 1889, e un sol minimo in Febbrajo 1890, con un'escursione di poco più di 0″.5. Se si facesse astrazione dalle osservazioni di Maggio e Giugno, le quali presentano il massimo più alto, la curva da me descritta si accorderebbe nella forma con le curve degli osservatorii sopra menzionati, e la sua escursione sarebbe ridotta a poco più di 1″.5. Noto del resto che anche in quegli osservatorii le più forti oscillazioni della latitudine si sono avute appunto nei mesi di Maggio e Giugno, sebbene molto minori di quelle verificatesi a Napoli. Questo disaccordo, che presenta la curva da me ottenuta, confrontata con quelle degli osservatorii tedeschi, mi ha spinto a ricercare nelle osservazioni antiche fatte nel nostro osservatorio una conferma ai miei risultati. Ricavando la latitudine giorno per giorno dalle osservazioni delle distanze zenitali meridiane della Polare sopra e sotto il polo, fatte da Carlo Brioschi negli anni 1820 e 1821, ho trovato un andamento molto simile nella forma e non molto diverso nell'ampiezza dell'escursione. Io non oso affermare che tale andamento sia dovuto a variazione di latitudine; ma il trovarsi un notevole accordo tra i risultati ottenuti a tanta distanza di tempo, con metodi e osservatori differenti, induce a ritenere con fondamento che una causa cosmica abbia influito sui risultati, essendo poco probabile che il detto accordo sia accidentale. Inoltre, ciò che accresce maggior peso, le osservazioni fatte in questo osservatorio nel 1885 dal Prof. Nobile, le quali hanno messo in chiara luce la variazione annuale della latitudine, non si accordano neanche esse con una curva, che presenti nell'anno un sol massimo e un sol minimo, e nei valori mensuali presentano un'escursione di 1″.73 [2]).

[1]) *Comptes-rendus des séances de la commission permanente de l'association géodésique internationale réunie à Fribourg du 15 au 21 Septembre 1890,* rédigés par le secrétaire perpétuel A. Hirsch, 1891.

[2]) *Ricerche numeriche sulla latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte*, per A. Nobile, Parte 2ª, Napoli 1888.

Il presente lavoro, iniziato per mio personale desiderio, in tutte le sue parti di osservazioni e di riduzioni l'ho voluto condurre a termine io stesso, con calma e accuratezza, senza avvalermi di aiuti, che pure gentilmente mi erano stati profferti. Terminate le osservazioni, esso dapprima, in mezzo ad altri lavori, a cui ho pure dovuto prender parte nell'osservatorio, fu tirato innanzi un poco a rilento, compiendo appena, fino all'Aprile 1891, le letture dei fogli cronografici e le determinazioni del tempo locale; ma da un anno, cioè dal Maggio 1891, è stato spinto con alacrità, essendomi ad esso quasi completamente dedicato. Perciò nulla potetti rispondere all'appello, che il Prof. Helmert nel numero 2963 delle *Astronomische Nachrichten* rivolse gli astronomi, affinchè avessero pubblicato o inviato i risultati delle determinazioni di latitudine, che per avventura avessero compiute nel periodo dal Gennajo 1889 al Marzo 1890: in quel tempo il materiale delle mie osservazioni giaceva nascosto nei fogli cronografici.

Considero pertanto come risultamenti di questo lavoro una nuova determinazione di un valore medio della latitudine dell'osservatorio di Capodimonte, e un contributo, lieve che si voglia, alla quistione ora tanto agitata della variabilità della latitudine durante l'anno, alla quale, nello stato attuale, non può venire nuova luce, se non da serie di osservazioni uniformi, proseguite per molti anni in tutti gli osservatorii, nei quali sarà possibile istituirle.

Sezione I.

Cenni sul metodo adoperato e sullo strumento.

---

§ 1.°—*Metodo per determinare la latitudine geografica mediante i passaggi al primo verticale* [1]).

1. — Il metodo trovato da Bessel per determinare la latitudine geografica mediante i passaggi di una stella di posizione nota per il primo verticale, consiste teoricamente nella risoluzione di un triangolo sferico rettangolo, che ha per vertici il polo, lo zenit e il punto in cui la stella attraversa il primo verticale. Dinotando con α e δ l'ascensione retta e la declinazione della stella, con t l'angolo orario al momento in cui passa per il primo verticale e con φ la latitudine geografica, l'ipotenusa di questo triangolo (distanza polare della stella) sarà espressa da $90^0 - \delta$, e uno dei cateti (distanza zenitale del polo) sarà espresso da $90^0 - \varphi$. Poichè nel triangolo sferico rettangolo la tangente

[1]) Mi si perdoni l'esposizione di questo metodo, che in alcuni trattati non è nè chiara nè scevra di qualche inesattezza. La dimostrazione della formola l'ho appresa dalla memoria del Prof. Millosevich, *Determinazione della latitudine del R. Osservatorio del Collegio Romano*, Roma 1886.— Io vi ho aggiunto qualche osservazione, non trascurabile per la buona applicazione pratica del metodo.

trigonometrica di un cateto è uguale al prodotto della tangente trigonometrica dell'ipotenusa per il coseno dell'angolo compreso, si ha

$$\cot \varphi = \cot \delta \cos t,$$

ovvero

$$\tan \varphi = \tan \delta \sec t.$$

Da questa formola, essendo

$$\cos t = 1 - 2 \sin^2 \frac{1}{2} t,$$

si deduce l'altra

$$\sin (\varphi - \delta) = 2 \sin \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{1}{2} t.$$

Ciascuna di queste formole potrebbe servire al calcolo della latitudine, quando si avesse uno strumento perfettamente aggiustato nel primo verticale, ossia quando l'asse dello strumento fosse diretto secondo la linea nord-sud, fosse orizzontale e l'osservazione del passaggio si facesse al filo di collimazione nulla. Ma in generale, poichè l'asse dello strumento non sarà nè diretto secondo la linea nord-sud, nè orizzontale, e i passaggi si osservano a diversi fili, così le stelle saranno osservate non al primo verticale, ma a circoli minori paralleli tra loro, il cui polo è determinato sulla sfera celeste, e le cui distanze dal polo comune sono pure conosciute. In questo caso la ricerca della formola, che dà il valore della latitudine in funzione delle quantità note o osservate, si fa con un'analisi alquanto più complicata.

2. — Supponiamo che l'asse di rotazione dello strumento, prolungato verso nord, incontri la sfera celeste in un punto N, il cui azimut, contato da nord verso est, sia a, e la cui altezza sopra l'orizzonte sia i, e supponiamo che la stella attraversi in S un circolo minore, che abbia per asse l'asse dello strumento e che disti da N per la quantità $90^0 - c$: le quantità a, i, c rappresentano rispettivamente l'azimut, l'inclinazione e la collimazione dello strumento. Indichiamo con P il polo della sfera celeste e con Z lo zenit, e consideriamo i triangoli sferici in cui si scompone il quadrilatero PZSN.

Nel triangolo PZS sarà

PZ la distanza zenitale del polo $= 90^0 - \varphi$,
PS la distanza polare della stella $= 90^0 - \delta$,
ZS la distanza zenitale alla quale viene osservata la stella, che dinoteremo con ζ,
ZPS l'angolo orario al quale viene osservata la stella $= t$ (in valore assoluto),
SZP l'azimut al quale viene osservata la stella, che dinoteremo con n.

Nel triangolo PZN sarà

ZN la distanza zenitale del punto N $= 90^0 - i$,
PN la distanza polare del punto N, che dinoteremo con ψ,
PZN l'azimut del punto N $= a$,
ZPN l'angolo orario del punto N, contato verso est, che dinoteremo con m.

Nel triangolo PSN sarà

NS la distanza di S da N $= 90^0 - c$,
SPN $= m - t$ per il passaggio a est, e $= 360^0 - m - t$ per il passaggio a west.

Una delle formole fondamentali nel triangolo PSN ci dà

$$\cos SN = \cos PS \cos PN + \sin PS \sin PN \cos NPS,$$

ovvero

$$\sin c = \sin\delta \cos\psi + \cos\delta \sin\psi \cos(m - t) \quad \text{per il passaggio a est,}$$
$$\sin c = \sin\delta \cos\psi + \cos\delta \sin\psi \cos(m + t) \quad \text{per il passaggio a west.}$$

Sviluppando $\cos(m - t)$ e $\cos(m + t)$ si ha

$$\sin c = \sin\delta \cos\psi + \cos\delta \sin\psi \cos m \cos t \pm \cos\delta \sin\psi \sin m \sin t,$$

valendo il segno superiore per il passaggio a est e l'inferiore per il passaggio a west.

Da questa formola dobbiamo eliminare le quantità ψ ed m. Dal triangolo sferico PZN abbiamo le formole fondamentali

$$\cos\psi = \sin\varphi \sin i + \cos\varphi \cos i \cos a,$$
$$\sin\psi \sin m = \cos i \sin a,$$
$$\sin\psi \cos m = \sin i \cos\varphi - \cos i \sin\varphi \cos a,$$

che sostituite dànno

$$\sin c = \sin\delta \sin\varphi \sin i + \sin\delta \cos\varphi \cos i \cos a + \cos\delta \cos t \sin i \cos\varphi - \cos\delta \cos t \cos i \sin\varphi \cos a \pm \cos\delta \sin t \cos i \sin a,$$

ovvero

$$\sin c = \sin i (\sin\delta \sin\varphi + \cos\delta \cos\varphi \cos t) + \cos i \cos a (\sin\delta \cos\varphi - \cos\delta \sin\varphi \cos t) \pm \cos\delta \sin t \cos i \sin a.$$

Per una delle formole fondamentali nel triangolo PZS si ha

$$\sin\delta \sin\varphi + \cos\delta \cos\varphi \cos t = \cos\zeta,$$

inoltre possiamo porre $1 - 2 \sin^2 \frac{1}{2} t$ in luogo di $\cos t$, e possiamo dividere tutta l'eguaglianza per $\cos i \cos a$; si otterrà quindi

$$\sin(\varphi - \delta) = 2 \sin\varphi \cos\delta \sin^2 \frac{1}{2} t - \frac{\sin c}{\cos i \cos a} + \frac{\tan i \cos\zeta}{\cos a} \pm \tan a \cos\delta \sin t, \qquad (1)$$

valendo sempre il segno superiore per il passaggio a est e l'inferiore per il passaggio a west.

Se invece tutta l'eguaglianza precedente si divide per $\cos i \cos a \cos\varphi \cos\delta \cos t$, si ha

$$\tan\varphi = \tan\delta \sec t - \frac{\sin c}{\cos i \cos a \cos\varphi \cos\delta \cos t} + \frac{\tan i \cos\zeta}{\cos a \cos\varphi \cos\delta \cos t} \pm \frac{\tan a \tan t}{\cos\varphi}. \qquad (2)$$

3.—La formola (1), o, se si vuole, l'equivalente formola (2), è rigorosa e può servire a calcolare la latitudine, qualunque siano i valori di a, i, c. Se questi valori sono abbastanza piccoli da poter considerare i loro coseni eguali all'unità e i loro seni e le loro tangenti eguali agli archi, si ottiene

$$\sin(\varphi-\delta)=2\sin\varphi\cos\delta\sin^2\frac{1}{2}t-c+i\cos\zeta\pm a\cos\delta\sin t. \qquad (3)$$

Il termine c esprime la distanza del filo, al quale si è osservato il passaggio, dal filo di collimazione nulla, ed è eguale alla distanza del filo di osservazione dal filo di mezzo, più o meno la collimazione del filo di mezzo. In questa formola le quantità c, i ed a s'intendono espresse in parti del raggio.

Chiamando R il rapporto $\frac{\varphi-\delta}{\sin(\varphi-\delta)}$ e moltiplicando tutta l'eguaglianza per R, abbiamo

$$\varphi-\delta=2R\sin\varphi\cos\delta\sin^2\frac{1}{2}t-Rc+Ri\cos\zeta\pm Ra\cos\delta\sin t,$$

se le quantità $\varphi-\delta$, c, i ed a sono espresse in parti del raggio; ovvero

$$\varphi-\delta=R\sin\varphi\cos\delta\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t}{\sin 1''}-Rc+Ri\cos\zeta\pm Ra\cos\delta\sin t, \qquad (4)$$

se le quantità $\varphi-\delta$, c, i ed a sono espresse in secondi d'arco.

I valori dei logaritmi di R, corrispondenti a diversi valori di $\varphi-\delta$, risultano come appresso:

$\varphi-\delta=2^\circ 30'$	$\log R=0.000138$	$\varphi-\delta=1^\circ 20'$	$\log R=0.000039$
2 20	0.000120	1 10	0.000030
2 10	0.000104	1 0	0.000022
2 0	0.000088	0 50	0.000015
1 50	0.000074	0 40	0.000010
1 40	0.000061	0 30	0.000006
1 30	0.000050	0 20	0.000003
1 20	0.000039	0 10	0.000001

Nei due ultimi termini della formola (4) si può sempre con sicurezza sostituire l'unità in luogo del coefficiente R: infatti in un caso abbastanza sfavorevole, supponendo $\varphi-\delta=2^\circ 10'$, $\delta=38^\circ 40'$, $t=23^\circ$, perchè in ciascuno dei due ultimi termini l'errore, che nasce dal porre l'unità in luogo di R, potesse raggiungere $0''.01$, dovrebbe essere $i=41''$ ed $a=134''$, limiti che non si raggiungono mai nella pratica. Non sempre si può sostituire l'unità in luogo di R nel termine Rc. Se supponiamo che per il filo estremo, al quale si osserva il passaggio, sia $c=520''$, l'errore che nasce dal sostituire l'unità in

luogo di R non oltrepasserà $0''.01$, soltanto se $\varphi - \delta$ non oltrepassa $0^0\,35'$. La formola (4) si può allora scrivere

$$\varphi - \delta = R \sin\varphi \cos\delta \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t}{\sin 1''} - Rc + i\cos\zeta \pm a\cos\delta \sin t\,.$$

Se si osserva allo stesso filo con lo strumento invertito, la collimazione c cambia di segno, conservando lo stesso valore assoluto, inoltre t e ζ assumeranno dei valori differenti, che dinoterò con t' e ζ', ed i assumerà un valore poco diverso i', e si otterrà

$$\varphi - \delta = R \sin\varphi \cos\delta \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'}{\sin 1''} + Rc + i'\cos\zeta' \pm a\cos\delta \sin t'.$$

4.—Supponiamo che il cannocchiale abbia un secondo filo quasi simmetrico al primo rispetto al filo di collimazione nulla e indichiamo con $-c_1$ l'errore di collimazione di questo filo, essendo c_1 in valore assoluto poco diverso da c. Supponiamo che si osservino i tempi dei passaggi ad est per i due fili, e quindi, invertito il cannocchiale, si osservino i tempi dei passaggi ad ovest: avremo le quattro equazioni

$$\left.\begin{aligned}
\varphi - \delta &= R \sin\varphi \cos\delta \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t}{\sin 1''} - Rc + i\cos\zeta + a\cos\delta \sin t \\
\varphi - \delta &= R \sin\varphi \cos\delta \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t_1}{\sin 1''} + Rc_1 + i\cos\zeta_1 + a\cos\delta \sin t_1
\end{aligned}\right\} \text{passaggi a est, strum.° diretto,}$$

$$\left.\begin{aligned}
\varphi - \delta &= R \sin\varphi \cos\delta \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'}{\sin 1''} + Rc + i'\cos\zeta' - a\cos\delta \sin t' \\
\varphi - \delta &= R \sin\varphi \cos\delta \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'_1}{\sin 1''} - Rc_1 + i'\cos\zeta'_1 - a\cos\delta \sin t'_1
\end{aligned}\right\} \text{passaggi a west, strum.° invertito,}$$

dove, a causa della simmetria dei due fili rispetto al filo di collimazione nulla, e della piccolezza delle correzioni a ed i, le differenze tra ζ e ζ'_1, ζ_1 e ζ', t e t'_1, t' e t_1 sono molto piccole.

Sommando membro a membro queste quattro eguaglianze, e dividendo poi per 4, si ha

$$\begin{aligned}
\varphi - \delta = \frac{1}{4} R \sin\varphi \cos\delta \left\{ \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t}{\sin 1''} + \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t_1}{\sin 1''} + \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'}{\sin 1''} + \frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'_1}{\sin 1''} \right\} + \\
+ \frac{i(\cos\zeta + \cos\zeta_1) + i'(\cos\zeta' + \cos\zeta'_1)}{4} + a\cos\delta \frac{(\sin t - \sin t'_1) + (\sin t_1 - \sin t')}{4}.
\end{aligned} \tag{5}$$

Considerando l'ultimo termine della formola precedente, si ha

$$a\cos\delta \frac{(\sin t - \sin t'_1) + (\sin t_1 - \sin t')}{4} = \frac{1}{2} a\cos\delta \left\{ \cos\frac{1}{2}(t + t'_1) \sin\frac{1}{2}(t - t'_1) + \cos\frac{1}{2}(t_1 + t') \sin\frac{1}{2}(t_1 - t') \right\}.$$

Il coefficiente di a è tanto più grande, quanto più piccole sono le somme $t+t'_1$, t_1+t' e quanto più grandi sono le differenze $t-t'_1$, t_1-t', ossia quanto più piccola è la differenza tra la declinazione della stella e la latitudine. Supponiamo in un caso abbastanza sfavorevole $t+t'_1=14^0$, $t-t'_1=160''$, $t_1+t'=5^0$, $t_1-t'=300''$; il coefficiente di $a\cos\delta$ assume il valore 0.000555, e supponendo $\delta=40^0\,44'\,30''$, il coefficiente di a assume il valore 0.000421; quindi, affinchè l'ultimo termine della formola non raggiunga il valore $0''.01$, è necessario che sia $a<23''.78$. Prima di trascurare l'ultimo termine della formola è quindi mestieri assicurarsi che il valore di a non sia troppo grande, il che si può fare nel modo che segue. Sommiamo membro a membro la 1ª e la 3ª, la 2ª e la 4ª delle eguaglianze precedenti, e dividiamo le somme per 2; avremo:

$$\varphi-\delta=\frac{1}{2}\,\mathrm{R}\sin\varphi\cos\delta\left\{\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t}{\sin 1''}+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'}{\sin 1''}\right\}+\frac{i\cos\zeta+i'\cos\zeta'}{2}+a\cos\delta\,\frac{\sin t-\sin t'}{2},$$

$$\varphi-\delta=\frac{1}{2}\,\mathrm{R}\sin\varphi\cos\delta\left\{\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t_1}{\sin 1''}+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'_1}{\sin 1''}\right\}+\frac{i\cos\zeta_1+i'\cos\zeta'_1}{2}-a\cos\delta\,\frac{\sin t'_1-\sin t_1}{2}.$$

Poichè i ed i' sono in generale molto piccoli (pochi secondi d'arco), per le stelle che passano molto vicine allo zenit, si può dentro il limite di $0''.01$ ritenere $i\cos\zeta=i\cos\zeta_1=i$, $i'\cos\zeta'=i'\cos\zeta'_1=i'$; quindi i secondi termini dei secondi membri delle eguaglianze precedenti si possono ritenere eguali tra loro. Se si sottrae la seconda eguaglianza dalla prima e si chiama D la differenza tra i primi termini dei secondi membri, si ha

$$0=\mathrm{D}+a\cos\delta\left(\frac{\sin t-\sin t'}{2}+\frac{\sin t'_1-\sin t_1}{2}\right),$$

ovvero

$$0=\mathrm{D}+a\cos\delta\left\{\cos\frac{1}{2}(t+t')\sin\frac{1}{2}(t-t')+\cos\frac{1}{2}(t'_1-t_1)\sin\frac{1}{2}(t'_1-t_1)\right\},$$

dalla quale equazione si può ricavare il valore di a. Nell'esempio numerico precedente risultando $t=7^0\,1'\,20''$, $t'_1=6^0\,58'\,40''$, $t_1=2^0\,32'\,30''$, $t'=2^0\,27'\,30''$, si ottiene:

$$0=\mathrm{D}+a\times 0.059289,$$

e quindi, affinchè a non oltrepassi il limite di $23''.78$, è necessario che D non sia maggiore in valore assoluto di $1''.41$. Non sempre dunque, neanche nel medio delle osservazioni fatte ai fili simmetrici ad est e a west, si può trascurare il termine che dipende dall'azimut dello strumento. Le osservazioni stesse riveleranno quando ciò si possa fare senza errore apprezzabile.

Consideriamo ora il termine che dipende dalla inclinazione dell'asse. Se l'inclinazione è mantenuta dentro pochi secondi d'arco, al medio dei coseni delle distanze

zenitali si può sostituire il coseno della distanza zenitale nel primo verticale, che dinoteremo con z, ed allora quel termine diventa

$$\frac{1}{2}(i+i')\cos z\,.$$

Supponendo dunque l'azimut abbastanza piccolo da poter trascurare la sua influenza sul medio delle osservazioni fatte ai fili simmetrici ad est e a west del meridiano, la formola (5) si riduce a

$$\varphi-\delta=\frac{1}{4}\,\mathrm{R}\sin\varphi\cos\delta\left\{\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t}{\sin 1''}+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t_1}{\sin 1''}+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'}{\sin 1''}+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'_1}{\sin 1''}\right\}+\frac{1}{2}(i+i')\cos z\,. \qquad (6)$$

Se l'osservazione si facesse ad n fili, disposti simmetricamente rispetto al filo di collimazione nulla, indicando con $t_1, t_2, \ldots, t_n$ gli angoli orarii corrispondenti ai passaggi ad est e con $t'_1, t'_2, \ldots, t'_n$ gli angoli orarii corrispondenti ai passaggi a west, si avrebbe

$$\begin{aligned}\varphi-\delta=\frac{1}{2n}\,\mathrm{R}\sin\varphi\cos\delta\Bigg\{&\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t_1}{\sin 1''}+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t_2}{\sin 1''}+\ldots+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t_n}{\sin 1''}+\\ &+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'_1}{\sin 1''}+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'_2}{\sin 1''}+\ldots+\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t'_n}{\sin 1''}\Bigg\}+\frac{1}{2}(i+i')\cos z\,.\end{aligned} \qquad (7)$$

La maniera più facile per trovare il valore di $\varphi-\delta$ si è di calcolare con apposite tavole per ciascun angolo orario t i valori numerici che prende il termine $\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t}{\sin 1''}$, formarne il medio e moltiplicarlo quindi per $\mathrm{R}\sin\varphi\cos\delta$.

Se le tavole dànno invece il valore di $\log\frac{2\sin^2\frac{1}{2}t}{\sin 1''}$, il calcolo diventa notevolmente più lungo.

5. — Le deduzioni precedenti sono state fatte, ritenendo che l'azimut strumentale abbia lo stesso valore nelle osservazioni ad est ed in quelle a west; ma, se si sospetta che l'azimut possa venire alterato con l'inversione dello strumento, allora si dovrà temere nei risultati un errore, che non si potrà determinare con l'aiuto delle sole osservazioni delle stelle di latitudine, e che rimarrà anche nel medio delle osservazioni fatte a due fili simmetrici rispetto al filo di collimazione nulla. Supponiamo che nell'inversione dello strumento l'azimut si aumenti accidentalmente di Δa, allora al medio delle quattro osservazioni si dovrebbe apportare la correzione

$$\frac{1}{4}\,\Delta a\cos\delta\,(\sin t'+\sin t'_1)=\frac{1}{2}\,\Delta a\cos\delta\sin\frac{1}{2}(t'_1+t')\cos\frac{1}{2}(t'_1-t')\,,$$

la quale è tanto più grande quanto maggiore è la somma dei due angoli orarii t'_1 e t' e quanto minore è la loro differenza, ossia quanto più è grande la differenza tra la latitudine e la declinazione della stella. Per tali stelle, dovendo in ogni caso supporre che Δa sia al più di qualche secondo d'arco, si può ritenere $\frac{1}{2}(t'_1 + t')$ assai prossimamente eguale all'angolo orario, che corrisponde al passaggio al primo verticale, e si può anche ritenere $\cos\frac{1}{2}(t'_1 - t')$ eguale all'unità. Quindi, chiamando t_0 l'angolo orario al passaggio per il primo verticale, la detta correzione, anche per un passaggio completo a molti fili simmetrici, si può mettere sotto la forma

$$\frac{1}{2}\Delta a \cos\delta \sin t_0 .$$

Supponendo $\Delta a = 1''$, $\delta = 38^\circ 41' 0''$, $t_0 = 22^\circ 15' 0''$, la correzione in parola raggiunge il valore di $0''.15$.

6. — Qualche autore, nella formola che dà il valore di $\varphi - \delta$, al coefficiente dell'azimut, che abbiamo trovato essere $\cos\delta \sin t$, sostituisce erroneamente $\sin\zeta$. Ora, come si rileva dal triangolo sferico PZS, $\cos\delta \sin t = \sin\zeta \sin n$, dove n è l'azimut al quale viene osservata la stella; il quale è bensì di 90° al passaggio per il primo verticale, ma, nell'osservazione delle stelle che culminano a pochi primi a sud dello zenit, può variare da 90° meno alcuni gradi fino a 180°. Alcuni autori notano che, affinchè nel medio dei due passaggi ad est e a west nelle due posizioni dello strumento risulti eliminata la correzione dovuta all'azimut, è necessario che si siano osservati fili quasi simmetrici rispetto al filo di collimazione nulla, ma niente stabiliscono sul limite che l'azimut non può oltrepassare affinchè anche in questo caso non rimangano errori apprezzabili. Molti osservatori, che hanno adoperato questo metodo nelle determinazioni delle latitudini, hanno fatto a fidanza con l'ipotesi poco probabile di una invariabilità dell'azimut durante le osservazioni. Poichè una variazione anche piccola nell'azimut genera un errore non trascurabile nella latitudine, nella presente ricerca, non potendo disporre di mire per la verifica dell'azimut, io aveva dapprima pensato di accoppiare con l'osservazione della stella di latitudine le osservazioni dei passaggi di due altre stelle di grandi distanze zenitali, per ottenere due valori dell'azimut, corrispondenti a due istanti, uno al principio, l'altro alla fine delle osservazioni. Le stelle di azimut sono state così osservate dal 1° Gennajo al 12 Maggio 1889. Ma questo metodo si complica talmente con altre cause turbatrici, specialmente con la collimazione, variabile anche essa con le altezze e secondo una legge non bene determinata, che non è possibile con esso raggiungere il grado di esattezza, che si richiede per il nostro scopo. Esso del resto non avrebbe scoperto le variazioni periodiche dell'azimut, che anche sono possibili, e producono alterazioni sensibili nel valore della latitudine. Per tali ragioni le stelle di azimut dal 12 Maggio in poi sono state abbandonate, e la riduzione di quelle osservate nel periodo precedente non è stata neanche tentata. Anche in questa determinazione adunque si è dovuto supporre che l'asse di rotazione dello strumento sia rimasto invariabile nel senso azimutale durante l'intervallo tra i passaggi ad est e a west.

§ 2.° — *Sullo strumento e sul suo impianto.*

7. — Lo strumento adoperato per le osservazioni dei passaggi al primo verticale è un transito portatile di Repsold, di proprietà della *Commissione geodetica italiana,* nel catalogo degli strumenti della quale si trova dinotato con la lettera B. Stimo inutile darne una descrizione particolareggiata: ne farò cenno quel tanto, che basti a fare intendere le precauzioni, che ho stimato necessario di prendere, per non incorrere in errori. La base dello strumento è costituita da un grosso piatto orizzontale di ghisa, poggiato con tre punte, e sopra di esso, attorno ad un asse verticale, gira un altro piatto con due robusti piedritti anche di ghisa, destinati a sostenere i cuscinetti, sui quali poggiano i perni dell'asse di rotazione del cannocchiale. Il piatto inferiore ha un cerchio diviso di 10′ in 10′ e il superiore porta due nonii diametralmente opposti, che dànno il minuto primo. Il piatto superiore è fissato alla base, oltrechè dalla morsa che porta la vite di richiamo, anche da due altre robuste morse situate alle estremità di un diametro. Dal centro del piatto superiore sorge un apparecchio a due braccia, formanti un U, destinato all'inversione dello strumento, che, mediante un ingranaggio, si può facilmente alzare, far girare di 180° e abbassare. Il peso del cannocchiale non grava tutto sui perni, ma è in parte sostenuto da due colonnine, che poggiano sopra una molla robusta, portata dallo stesso apparecchio d'inversione: le dette colonnine si possono allungare e accorciare, e quindi la tensione della molla si può aumentare o diminuire e fare che il cannocchiale sia più o meno leggiero sui perni. Il livello, che serve a determinare l'inclinazione dell'asse, può rimanervi sempre sospeso, anche durante l'inversione. Il cannocchiale è spezzato; ha l'obbiettivo del diametro di $0^m.07$ e la distanza focale di circa $0^m.80$, dei quali $0^m.36$ formano parte dell'asse di rotazione. L'illuminazione del campo è fatta mediante una piccola lampada, sostenuta da un braccio ricurvo, annesso all'apparecchio d'inversione. All'estremità dell'asse opposta all'oculare è unito un piccolo cerchio verticale, per le puntate in altezza, diviso di 10′ in 10′, con due nonii diametrali, che dànno il minuto primo. Ai due lati del cubo centrale dell'asse si trova da una parte un cerchio manubrio, che serve a girare il cannocchiale, e dall'altra parte un braccio, che, mediante una vite di richiamo e una molla di contrasto, serve a fissare in altezza il cannocchiale all'apparato d'inversione.

8. — Lo strumento era situato nella torretta orientale dell'osservatorio, su di un pilastrino a base quadrata, fabbricato sopra un gran pilone di muratura, a sezione circolare, il quale è unito al resto dell'edifizio per mezzo di una scala a chiocciola e della vôlta che sorregge il pavimento della torretta. Il pilastrino suddetto era ricoperto da una lastra di marmo, sulla quale erano ingessati i piattelli di ottone, destinati a ricevere le tre punte delle viti della base dello strumento. Sul pavimento della torretta era costruito un tavolato rialzato di $0^m.15$: una cassa di legno garantiva il pilastrino da qualunque possibile urto e serviva anche di appoggio all'osservatore.

9. — Trattandosi di osservazioni, in cui l'inclinazione ha una parte importantissima, furono prese tutte le precauzioni, per assicurare la perfetta stabilità dello strumento e spese le cure più minuziose per accertarsi che nè il muoversi comunque di più per-

sone sul tavolato della torretta, nè lo scendere e il salire per la scala, che circonda il pilone, alterassero menomamente la posizione della bolla del livello. Da questo lato le prove riuscirono soddisfacentissime. Un giorno però, mentre col Prof. Fergola si aggiustava lo strumento nel primo verticale, si vide che, movendo di qualche giro la vite di richiamo del cannocchiale, la bolla del livello si spostò di circa 2^p. Il fatto si ripetette più volte con sufficiente costanza. Pensando, tra le altre cose, che il cannocchiale pesasse troppo poco sui cuscinetti, si diminuì la tensione della molla, accorciando le colonnine sostenute da essa; ma l'inconveniente non venne eliminato. Parve allora che la cagione del fatto fosse la seguente. Affinchè il livello dia esattamente l'inclinazione dell'asse, è necessario che i perni poggino sopra i cuscinetti sempre per le medesime sezioni, e che i ganci del livello poggino sui perni anche sulle medesime sezioni. Ora nello strumento adoperato, l'asse di rotazione del cannocchiale può scorrere sui cuscinetti per circa 2 millimetri nel senso della sua lunghezza: questa corsa è limitata da due risalti, aderenti all'asse, uno verso l'estremo oculare, l'altro verso l'estremo che porta il cerchio, i quali possono venire a contatto con due altri risalti, uniti ai cuscinetti. Allorchè, dopo un'inversione, lo strumento viene a poggiare sui cuscinetti, il risalto dell'estremo che porta il cerchio viene a contatto col risalto del cuscinetto corrispondente. Se si gira il cannocchiale a mano, senza qualche precauzione, ed anche se si muove la vite di richiamo, questo contatto facilmente si perde, e per conseguenza, cambiando le sezioni dei perni, che poggiano sui cuscinetti, cambia l'inclinazione dell'asse. È noto che negli strumenti dei passaggi e nei cerchi meridiani fissi, l'asse di rotazione è mantenuto costantemente nella stessa posizione da una lamina a molla, che lo spinge nel senso della sua lunghezza. Pertanto pensai di non fare uso della vite di richiamo: ritrassi la detta vite per tutta la sua lunghezza, ritrassi pure l'asticina che è spinta dalla molla di contrasto, e lo strumento, rimasto libero, mosso a mano per il cerchio manubrio con movimento celere o lento, in modo però che il risalto dell'estremo che porta il cerchio si mantenesse sempre in contatto col risalto del cuscinetto corrispondente, non offrì più il minimo inconveniente riguardo al livello. Durante le osservazioni dei passaggi delle stelle il cannocchiale fu quindi sempre lasciato libero, girandolo a mano per mezzo del cerchio manubrio e tirandolo contemporaneamente con moderato sforzo verso l'oculare.

10. — Per assicurare il più che fosse possibile l'invariabilità dell'azimut strumentale, richiesta dal metodo adoperato, essendomi mancata una mira, ed avendo, per le ragioni innanzi dette, dovuto rinunciare alle determinazioni di questo elemento mediante le osservazioni delle stelle, presi a norma le avvertenze già usate in osservazioni analoghe, fatte da altri. Quindi non solo ebbi cura di aprire la torretta almeno due ore prima che cominciassero le osservazioni, allo scopo di ottenere l'equilibrio di temperatura fra l'interno e l'esterno, e scelsi delle stelle, che, culminando nella massima parte a distanze zenitali non maggiori di 20′, richiedono meno di un'ora e mezzo per l'osservazione complessiva dei due passaggi per il verticale est e per il verticale west; ma anche evitai diligentemente i movimenti troppo rapidi dello strumento, e qualunque urto, piccolo che fosse; e misi somma cura nell'eseguire la inversione del cannocchiale tra i due passaggi. Questa anzi è stata la principale ragione, che, come ho detto innanzi, mi ha fatto preferire il metodo di Bessel a quello modificato da Struve.

§ 3.° — *Stelle per la latitudine e maniera di osservarle.*

11. — Per la determinazione della latitudine furono in tutto il periodo osservate nove stelle, le cui posizioni medie per il 1889.0, tratte tutte dal *Berliner Jahrbuch,* sono le seguenti:

β Persei	gr. var.	$\alpha = 3^h\ 0^m\ 56^s.804$	$\delta = +40^\circ\ 31'\ 38''.52$	osservata	24 volte,
ε Persei	» 3.3	3 50 24.311	+39 41 18.16	»	1 volta,
ν Aurigae	» 4.0	5 43 47.730	+39 6 54.06	»	9 volte,
6 Can. ven.	» 5.3	12 20 22.904	+39 38 3.84	»	3 » ,
γ Bootis	» 2.9	14 27 36.493	+38 47 38.39	»	1 volta,
φ Bootis	» 5.0	15 33 50.466	+40 42 54.04	»	20 volte,
Gr. 2415	» 6.0	17 4 9.435	+40 39 41.20	»	19 » ,
α Lyrae	» 1	18 33 10.824	+38 40 50.71	»	8 » ,
ν Cygni	» 4.0	20 53 2.113	+40 44 24.27	»	27 » .

Il reticolo del cannocchiale si componeva di 15 fili di ragno, compartiti in 5 gruppi, le cui distanze dal medio, risultate da osservazioni fatte dal Prof. Fergola nel 1888, erano le seguenti:

Filo I_1	Distanza dal medio $= +512''.44$	Filo III_4	Distanza dal medio $= -59''.34$
I_2	425.31	III_5	118.11
II_1	338.19	IV_1	216.98
II_2	278.17	IV_2	279.92
II_3	218.95	IV_3	338.97
III_1	121.24	V_1	426.59
III_2	59.33	V_2	−514.28
III_3	+ 0.36		

Il filo I_1 è quello che si trova dalla parte della vite che trasporta l'oculare, ovvero, quello per il quale entrano le stelle nelle osservazioni al primo verticale, per i *passaggi a est*, nella posizione di *oculare a nord.*

Perpendicolarmente a questi fili, e verso il mezzo del campo, vi erano due altri fili abbastanza vicini tra loro.

La collimazione del cannocchiale varia con le distanze zenitali. Dinotando con c' la collimazione alla distanza zenitale z, e con c la collimazione all'orizzonte, il Prof. Fergola trovò la formola

$$c' = c + 0^s.3172 \cos z\ ,$$

con l'err. probabile $\pm 0^s.0075$ per il coefficiente di $\cos z$. Verso il principio di Ottobre del 1888, quando mi fu consegnato lo strumento, era $c = -0^s.1315$, e quindi la collimazione al zenit era $+0^s.1857$, cioè $+2''.7855$. I segni si riferiscono alla posizione

oculare a est, quando lo strumento è nel meridiano, per i passaggi che cominciano dal filo I_4, e per la posizione *oculare a sud*, quando lo strumento è nel primo verticale, per i passaggi che cominciano dal filo I_1.

12. — Tutte le stelle precedenti furono osservate ai quindici fili del reticolo, tranne la stella ν *Cygni*, per la quale furono tralasciati i gruppi I e V. Gli appulsi erano trasmessi elettricamente sopra un cronografo di Hipp, di cui mi servii non solo per maggiore comodità, ma anche per ottenere con maggior precisione i passaggi lenti, per i quali registravo sul cronografo anche la durata di tempo, che la stella appariva bisecata dal filo. I passaggi della stella Gr. 2415, che, essendo di 6ª grandezza, scompariva per alcuni secondi dietro ai fili, non si sarebbero potuti ottenere con sufficiente esattezza mediante le osservazioni a udito. L'inversione dello strumento si faceva tra il passaggio est e il passaggio west di ciascuna stella; per modo che resta così eliminata ogni influenza di errori che vi possano essere sulle distanze dei fili, come pure resta eliminata la collimazione, qualunque sia la legge della sua variazione in funzione della distanza zenitale. Il cannocchiale veniva girato a mano per il cerchio manubrio, e tirato, come ho detto precedentemente, con moderato sforzo verso l'oculare. Gli appulsi delle stelle per ciascun filo erano presi verso il mezzo del filo stesso, un poco fuori e a destra della fascia formata dai due fili normali a quelli dei passaggi, per un tratto più o meno lungo a seconda della maggiore o minore obliquità del movimento della stella, ponendo molta cura, per evitare i movimenti di vibrazione, di non toccare lo strumento durante il passaggio della stella per un filo, ma di lasciarlo, almeno 15^s prima del passaggio, nella posizione conveniente perchè l'appulso avvenisse nella parte stabilita del filo; cosa, che, dopo pochi giorni di esercizio, riuscivo a fare con sufficiente esattezza. Ad ogni modo, gli errori accidentali, che potevano nascere dal non osservare i passaggi est e west della stella precisamente allo stesso punto del filo, per via di qualche piccolo errore nella sua orientazione, mi parvero meno a temere, che non quelli, che potevano nascere dai moti vibratorii, che si producono negli strumenti, quando si toccano nell'istante dell'osservazione; e l'accordo, che si riscontra tra i risultati delle osservazioni ai diversi fili in ciascuna serata, mi fa credere che non mi sia ingannato. Per evitare più che fosse possibile il riscaldamento della torretta e l'influenza nociva dei prodotti della combustione, i quali, per la maniera come è costruita la cupola, debbono necessariamente uscire per la stessa apertura delle osservazioni, oltre alla lampadina dello strumento, accesa appena tanto quanto bastava a illuminare distintamente il campo, non tenni che un'altra piccola lucerna a mano, di cui mi servivo per leggere il livello soltanto, e che, durante le osservazioni, riponevo in un sito lontano dallo strumento.

13. — Alla livellazione dell'asse orizzontale di rotazione ho rivolto le cure più minuziose, perchè un errore nell'inclinazione influisce sul risultato per l'intero suo valore. Ho seguíto la regola di determinare l'inclinazione, lasciando intatto il livello sull'asse per tutta la durata dei due passaggi est e west di ciascuna stella, e leggendolo sempre prima e dopo ciascun passaggio, e, quando era possibile, anche nell'intervallo tra i diversi gruppi di fili. Ho detto precedentemente che una delle cause, le quali possono alterare l'inclinazione dell'asse, si è che questo può scorrere sui cuscinetti per circa 2

millimetri nel senso della sua lunghezza, ed ho accennato la maniera tenuta per fare sì che l'asse poggiasse sui cuscinetti sempre per le medesime sezioni. Ora bisogna avvertire che anche i ganci del livello possono alla loro volta scorrere sull'asse, nel senso della lunghezza di questo, per più di 2 millimetri, e che i movimenti troppo rapidi del cannocchiale, gli urti anche piccoli, a cui potrebbe andar soggetto lo strumento, i movimenti di vibrazione di tutto l'edifizio, possono facilmente far scivolare il livello sull'asse, ed allora, cambiando le sezioni dei perni in contatto con i ganci del livello, sorge una fonte assai temibile di errori. L'inversione dell'asse con tutto il livello fu sempre fatta con somma precauzione, impiegandovi non meno di tre o quattro minuti, badando che il movimento di rotazione del cannocchiale attorno all'asse verticale dell'apparecchio d'inversione, e molto più il moto vibratorio, che nel cannocchiale si produce per lo scatto della molla, che arresta l'apparecchio appena compiuto il mezzo giro, non alterasse la posizione dei ganci del livello sopra i perni. Quando il livello non s'inverte separatamente, ma si mantiene sempre appeso all'asse e s'inverte con questo, è noto che, per dedurre da una lettura l'inclinazione dell'asse, occorre conoscere non solamente la correzione per l'ineguaglianza dei perni, ma anche la correzione per l'ineguaglianza delle braccia del livello. Ora queste due correzioni hanno segni contrarii per le letture del livello fatte nelle due posizioni del cannocchiale, di oculare a nord e di oculare a sud, giacchè nelle due posizioni anzidette si trova invertito non solo l'asse, ma anche il livello; e, poichè nel nostro caso serve la semisomma delle due inclinazioni fatte nelle due posizioni dell'asse, è chiaro che, se le sopraddette due correzioni si possono considerare invariabili in una serata, durante il corso delle osservazioni di una stella, la loro influenza resterà del tutto eliminata nella semisomma delle inclinazioni ottenute direttamente dalle letture del livello. La correzione per l'ineguaglianza dei perni potrebbe variare soltanto, se durante le osservazioni di un passaggio, cambiassero le sezioni dei perni in contatto con i cuscinetti; ma sembra che la maniera adottata nel muovere il cannocchiale, sia tale da avere sicuramente rimosso il sospetto di un così fatto inconveniente. Invece la correzione per la ineguaglianza delle braccia del livello può variare non solo per lo spostarsi dei ganci di sopra i perni, ma anche per altre cause, che riesce difficile riconoscere non che eliminare. Se queste cause fossero tutte accidentali, leggendo spesso il livello, la loro influenza sarebbe molto attenuata nel risultato; ma ve ne ha sicuramente delle sistematiche o periodiche, come quelle che dipendono dalla temperatura, la cui influenza sul risultato può essere nociva. Così, per esempio, per quanto piccola sia la quantità di calore irraggiato dalla lampadina, che serve a illuminare il campo, gli è certo che essa riscalda più uno che l'altro dei due bracci del livello, e tenderebbe a produrre uno spostamento del centro della bolla verso uno degli estremi della fiola. Si aggiunga che questo movimento non cambia di senso rispetto al livello con l'inversione del cannocchiale, perchè, invertendosi, insieme con l'asse e col livello, anche la lampadina, è sempre uno stesso braccio che è più riscaldato dell'altro, e quindi l'errore prodotto non si distrugge con l'inversione; e si aggiunga pure che tale movimento, se ha luogo, può restare mascherato nelle letture, perchè il riscaldamento del piedritto più vicino alla lampadina può produrre nella bolla un movimento presso che eguale e contrario. Lo stesso è a dirsi del calore che può emanare dall'osservatore, e che può influire tanto sul piedritto quanto sul braccio corrispondente del livello. Può darsi quindi che l'osservatore, prendendo argomento dall'immobilità

della bolla durante una serata, a torto si compiaccia della stabilità di tutto lo strumento, laddove potrà essere avvenuto un cambiamento d'inclinazione nell'asse, che non sarà stato accusato dal livello. Il solo pregio, che deve avere un livello, è quello d'indicare fedelmente i più piccoli cambiamenti d'inclinazione nell'asse; perchè di qualunque cambiamento d'inclinazione, sia accidentale, sia periodico, purchè accusato dal livello, si può tener conto nei calcoli, quando le letture si facciano con sufficiente frequenza. Ma sulla fedeltà del livello non si può affatto giurare; e quindi nei casi, in cui, come qui, l'inclinazione ha un'importanza capitale, lo strumento dovrebbe avere almeno due livelli diversamente montati sull'asse. Per queste considerazioni potrebbe sembrare più conveniente il metodo d'invertire il livello indipendentemente dall'asse, se appunto nell'operazione d'invertire separatamente il livello non fosse da temere la causa più pericolosa di variazione nella correzione per l'ineguaglianza delle braccia. Ad ogni modo, nel caso pratico delle presenti osservazioni, queste temute cause di errore nella misura dell'inclinazione dell'asse non hanno potuto avere che un'influenza piccola, perchè i valori, che si deducono per la latitudine in una serata da una stessa stella prima di applicarvi qualsiasi correzione per l'inclinazione dell'asse, si trovano così strettamente d'accordo tra loro, che non dànno luogo a sospettare nè variazioni accidentali, nè apprezzabili cambiamenti periodici di questo elemento. In ciascuna serata prima e dopo delle osservazioni di una stella, ho quasi sempre fatto una livellazione completa, invertendo separatamente il livello; ma, benchè queste livellazioni fossero state fatte con tutta comodità e con quella cura che per me si poteva maggiore, pure il loro risultato, trovandosi spesso in notevole disaccordo con quello ottenuto dalle letture del livello permanentemente sospeso all'asse, è stato bensì riportato nei quadri che seguono, ma non è stato impiegato nelle riduzioni.

14. — Come valore angolare di una parte del livello ho adottato $1''.637 \pm 0''.017$, che fu trovato dal Prof. Fergola nel 1888 col sospendere il livello al lembo del cerchio manubrio dello strumento meridiano di Repsold. L'accordo tra questo valore e quello di $1''.641$, ottenuto dal D.r Rajna [1]), è per certo soddisfacente; nondimeno avrei desiderato fare una nuova determinazione di questo elemento, mantenendo il livello sull'asse del cannocchiale, per conservare le stesse condizioni, che si hanno nell'osservazione; ma, con i mezzi di cui potevo disporre non mi è riuscito di farlo. Per attenuare l'influenza di qualche piccolo errore, da cui può essere affetto il valore di una parte del livello, avrei potuto in ciascuna sera ridurre presso che nulla l'inclinazione dell'asse; ma, per timore che si fossero introdotti nuovi errori, ho preferito per lunghi periodi di non toccare le viti di correzione dell'inclinazione, se non quando questa aveva assunto un valore abbastanza considerevole. Ed, anche quando ciò mi è stato indispensabile, ho avuto cura di farlo sempre almeno nove o dieci ore prima delle osservazioni della sera, avendo frequentemente notato, che nelle prime ore, dopo toccate le viti di correzione dell'inclinazione dell'asse, questa si presenta notevolmente oscillante, finchè dopo qualche tempo si ferma in un valore, nel quale poi rimane quasi costante per lungo intervallo. Del resto il valore medio di tutte le correzioni d'inclinazione applicate nelle osser-

[1]) Millosevich, *Determinazione della latitudine del R. Osservatorio del Collegio Romano*, Roma 1886, pag. 5.

vazioni è risultato di $-0^{\nu}.44$, quindi nel complesso dei risultamenti un errore nel valore di una parte del livello non ha influenza apprezzabile.

15. — Ma il livello porta con sè due altre cause di errore, che possono essere variabili da sera a sera, ma che in una stessa serata possono assumere forma sistematica, e sono il limite di sensibilità di cui il livello è suscettibile e l'incertezza delle letture degli estremi della bolla. Il limite di sensibilità è il più grande angolo, di cui può variare l'inclinazione, senza che la bolla si muova, e per il quale quindi si mantiene fuori della posizione di equilibrio. Esso, oltre che dalla forma e grandezza della fiola e dalla natura del liquido contenuto, dipende principalmente dalla lunghezza della bolla (essendo abbastanza grande per le bolle molto corte) e non è certamente facile a determinare. Se lo strumento è lasciato immobile in tutte le sue parti, questo limite può raggiungere la grandezza di parecchie decime di secondo d'arco, ma è senza dubbio molto minore nell'atto che lo strumento si adopera, per via dei piccoli moti di vibrazione, che si trasmettono al livello, e disturbano l'equilibrio instabile della bolla. Molte sere, nell'avvicinarmi allo strumento, che era stato per uno o più giorni in riposo, trovava la bolla ferma in una posizione, che, non appena cominciavo a girare il cannocchiale, si cambiava in un'altra differente di parecchie decime di secondo; e quest'ultima poi spesso si conservava invariata durante le osservazioni. L'incertezza delle letture degli estremi della bolla credo che nel medio finale di ciascuna stella non debba sorpassare, e forse nemmeno raggiungere $0^{\nu}.1$, sebbene l'apprezzamento del decimo o del doppio decimo di una parte sia nelle singole letture molto incerto; quindi l'errore, che ne proviene, si può mantenere intorno a $0''.16$. Io attribuisco principalmente a queste due cause una gran parte del disaccordo, che nella latitudine si manifesta da una serata all'altra, laddove i valori che si ottengono in una stessa serata e con una stessa stella sono così concordanti fra loro.

16. — Mi resta in ultimo da avvertire che fino al 30 Giugno 1889 tenni il guanciale A (così chiamo il guanciale che porta le viti di correzione per l'inclinazione dell'asse) al Nord, e che dal 1° Luglio 1889 il guanciale A fu passato a sud, girando il piatto superiore dello strumento di 180°. Inoltre la posizione, in cui tenni il livello, rispetto all'asse non fu sempre la stessa. Chiamando *1ª posizione* quella, nella quale il gancio, su cui sta la livelletta, si trova dalla parte del cerchio verticale, e *2ª posizione* la contraria, tenni il livello sospeso nella 1ª posizione dal principio delle osservazioni fino al 31 Marzo, nella 2ª posizione dal 1° Aprile al 30 Giugno, di nuovo nella 1ª posizione dal 1° Luglio al 30 Settembre, e anche nella 2ª posizione dal 1° Ottobre sino alla fine.

Le stelle furono, in generale, osservate, cominciando alternativamente una volta con la posizione di *oculare a nord* e una volta con quella di *oculare a sud*. In generale ogni sera fu osservata una sola stella; molto raramente furono osservate due stelle nella stessa serata.

§ 4.° — *Determinazioni di tempo.*

17. — Quando si osservano i passaggi completi ad est e a west di più fili simmetrici rispetto al filo di mezzo, la conoscenza del tempo è necessaria non per il suo valore assoluto, ma per la sua variazione. Differenziando rispetto a φ e t l'equazione fondamentale, si ha:

$$\frac{d\varphi}{dt} = \frac{1}{2} \sin 2\varphi \tan t.$$

Da questa equazione si può dedurre l'errore $d\varphi$ della latitudine prodotto da un errore dt nell'angolo orario.

Riporto qui appresso per le diverse stelle osservate l'errore, che nasce nella latitudine ottenuta dall'osservazione dei passaggi est e west per il filo di mezzo, supponendo che l'errore del secondo angolo orario differisca di $0^s.1$ da quello del primo, per effetto di un errore nella variazione dell'orologio; e metto anche a fianco l'errore corrispondente, che ci dovrebbe essere nella variazione diurna dell'orologio.

Errori che nascono nella latitudine dedotta da due passaggi per $dt = 0^s.1$.

Stella	Errore nella latitudine	Errore corrisp. nella var. diurna
	$''$	^{s}
β Persei	0.06	2.06
ε Persei	0.11	1.10
ν Aurigae	0.13	0.90
6 Can. ven.	0.11	1.07
γ Bootis	0.15	0.83
φ Bootis	0.00	3.13
Gr. 2415	0.00	2.67
α Lyrae	0.15	0.82
ν Cygni	0.00	3.43

Si vede che per le stelle, la cui distanza zenitale meridiana è di pochi primi, l'influenza è nulla, e che per α *Lyrae*, la cui distanza zenitale meridiana è la più grande fra tutte, occorrerebbe un errore di $0^s.82$ nella variazione diurna dell'orologio perchè si producesse nella latitudine un errore di $0''.15$, e bisognerebbe che la variazione diurna dell'orologio fosse sicura dentro il limite di $0^s.1$ perchè l'errore prodotto nella latitudine non superasse $0''.02$. L'accuratezza che ho messa nelle determinazioni di tempo m'induce a ritenere la variazione diurna dell'orologio sicuramente esatta dentro il limite di $0^s.1$.

18. — Gli appulsi delle stelle ε *Persei*, ν *Aurigae*, 6 *Can. ven.*, γ *Bootis*, α *Lyrae* e quelli di β *Persei* osservati in Gennajo 1889, sono stati rilevati dai fogli cronografici, apprezzando la centesima parte di 1^s, e le correzioni dell'orologio corrispondenti a ciascuno appulso sono state quindi calcolate a meno di $0^s.005$; invece gli appulsi di φ *Bootis*, *Gr. 2415*, ν *Cygni* e quelli di β *Persei* osservati nel Dicembre 1888 e nel Dicem-

bre 1889 sono stati rilevati dai fogli cronografici, apprezzando la decima parte di 1^s, e per conseguenza le correzioni corrispondenti dell'orologio sono state calcolate a meno di $0^s.05$. I limiti massimi degli errori sistematici, che si possono produrre nella latitudine, per effetto dell'approssimazione adottata nei calcoli, si possono ritenere come seguono:

per β Persei (Genn. 1889)	0.″01
β Persei (Dic. 1888 e Dic. 1889)	0.06
ε Persei	0.01
ν Aurigae	0.01
6 Can. ven.	0.01
γ Bootis	0.02
φ Bootis	0.00
Gr. 2415	0.00
α Lyrae	0.02
ν Cygni	0.00

19. — Passo ora ad esporre i risultati delle determinazioni di tempo. L'orologio che trasmetteva il tempo al cronografo era un pendolo di Barraud, donato all'Osservatorio insieme con altri strumenti dal Sig. Bishop; ma come pendolo fondamentale mi servii del pendolo di Frodsham, al quale con frequenti accordi cronografici riferii in ciascuna serata il pendolo di Barraud. Soltanto nelle osservazioni del Dicembre 1888 non mi servii del Frodsham e determinai il tempo sul pendolo di Barraud, perchè quelle prime osservazioni non erano allora destinate a far parte della pubblicazione.

Le determinazioni di tempo furono fatte con lo strumento dei passaggi di Reichenbach, determinando sempre le costanti strumentali di azimut, d'inclinazione e di collimazione, tranne pure nel Dicembre 1888. Nel periodo però dal 2 Giugno al 23 Ottobre 1889 mi sono avvalso delle determinazioni fatte dal Prof. Fergola a mezzo del cerchio meridiano di Repsold, le quali godono di un'esattezza di molto superiore a quella che mi sarebbe bisognata.

Si ottenne dunque:

Data				TS — Barr.	Var. diurna
1888		h	m	m s	s
Dic.	6 a	3	0 ts.	+ 0 37.7	
					+ 2.1
	7	3	0	+ 0 39.8	
					+ 1.9
	8	3	0	+ 0 41.7	
					+ 2.1
	9	3	0	+ 0 43.8	
					+ 2.2
	10	3	0	+ 0 46.0	
					+ 2.2
	11	3	0	+ 0 48.2	
					+ 2.4
	12	3	0	+ 0 50.6	
					+ 2.4
	13	3	0	+ 0 53.0	
					+ 2.2
	14	3	0	+ 0 55.2	
					+ 2.3
	15	3	0	+ 0 57.5	
					+ 2.3
	16	3	0	+ 0 59.8	
					+ 2.4
	17	3	0	+ 1 2.2	

Data				TS — Barr.	Var. diurna
1888		h	m	m s	s
Dic.	17 a	3	0 ts.	+ 1 2.2	
					+ 2.4
	18	3	0	+ 1 4.6	
					—
	28	3	0	+ 0 8.21	
					— 2.90
	31	18	33	+ 0 2.36	
					— 3.54
	32	18	33	— 0 1.18	

Data				TS — Frod.	Var. diurna
1889		h	m	m s	s
Gen.	0 a	18	35 ts.	+ 0 52.01	
					+ 0.47
	3	18	35	+ 0 53.41	
					+ 0.42
	4	3	4	+ 0 53.56	
					+ 0.76
	5	4	44	+ 0 54.37	

Data			TS — Frod.	Var. diurna
1889		h m	m s	s
Gen.	5 a	4 44 ts.	+ 0 54.37	+ 0.38
	6	3 4	+ 0 54.72	+ 0.70
	7	3 4	+ 0 55.42	+ 0.41
	9	3 4	+ 0 56.24	+ 0.84
	15	3 4	+ 1 1.28	+ 0.94
	17	18 36	+ 1 3.77	+ 0.93
	18	3 7	+ 1 4.10	+ 0.95
	19	5 46	+ 1 5.16	+ 0.70
	25	5 45	+ 1 9.37	+ 0.74
	26	5 35	+ 1 10.11	+ 0.76
	27	5 45	+ 1 10.87	+ 0.93
	29	5 45	+ 1 12.73	
				+ 0.92
Feb.	6	5 45	+ 1 20.08	+ 0.60
	10	5 45	+ 1 22.49	+ 0.50
	17	5 45	+ 1 26.02	+ 0.63
	18	5 44	+ 1 26.65	+ 0.52
	19	5 46	+ 1 27.17	
				+ 0.48
Mar.	30	12 17	+ 1 45.94	
				+ 0.11
Apr.	10	12 16	+ 1 47.18	— 0.19
	20	12 16	+ 1 45.32	
				— 0.47
Mag.	12	14 31	+ 1 35.03	— 0.68
	21	15 32	+ 1 28.91	— 0.67
	23	15 32	+ 1 27.58	— 0.67
	24	15 32	+ 1 26.91	— 0.83
	28	15 32	+ 1 23.60	— 0.80
	29	15 32	+ 1 22.80	— 0.82
	30	15 32	+ 1 21.98	— 0.85
	31	15 33	+ 1 21.13	
				— 0.75
Giu.	1	15 32	+ 1 20.38	— 0.89
	2	15 32	+ 1 19.49	—
	2	18 51	+ 1 19.378	— 0.951
	3	18 16	+ 1 18.453	— 0.925
	6	18 29	+ 1 15.671	— 0.775
	7	18 29	+ 1 14.896	— 1.001
	8	18 29	+ 1 13.895	— 0.844
	11	18 29	+ 1 11.364	— 0.921
	13	18 29	+ 1 9.521	— 0.817
	17	18 29	+ 1 6.254	

Data			TS — Frod.	Var. diurna
1889		h m	m s	s
Giu.	17 a	18 29 ts.	+ 1 6.254	— 0.862
	18	18 29	+ 1 5.392	— 0.606
	19	18 29	+ 1 4.786	— 0.769
	20	18 29	+ 1 4.017	— 0.955
	21	18 29	+ 1 3.062	— 0.724
	22	18 29	+ 1 2.338	— 0.760
	23	18 29	+ 1 1.578	— 0.656
	25	18 29	+ 1 0.266	— 0.665
	26	18 29	+ 0 59.601	
				— 0.605
Lug.	1	18 29	+ 0 56.574	— 0.544
	3	18 29	+ 0 55.485	— 0.506
	4	18 29	+ 0 54.979	— 0.306
	5	18 29	+ 0 54.673	— 0.398
	6	18 29	+ 0 54.275	— 0.460
	8	18 29	+ 0 53.354	— 0.418
	9	18 29	+ 0 52.936	— 0.268
	11	18 29	+ 0 52.401	— 0.256
	12	18 29	+ 0 52.145	— 0.327
	13	18 29	+ 0 51.818	— 0.571
	14	18 29	+ 0 51.247	— 0.280
	15	18 29	+ 0 50.967	— 0.543
	16	18 29	+ 0 50.424	— 0.336
	18	18 29	+ 0 49.753	— 0.116
	21	18 29	+ 0 49.404	+ 0.050
	22	18 19	+ 0 49.454	— 0.178
	23	20 58	+ 0 49.256	+ 0.254
	24	18 29	+ 0 49.484	— 0.114
	25	18 29	+ 0 49.370	— 0.255
	26	18 29	+ 0 49.115	— 0.370
	29	18 29	+ 0 48.005	— 0.197
	31	18 29	+ 0 47.612	
				— 0.143
Ago.	1	18 29	+ 0 47.469	— 0.083
	2	18 29	+ 0 47.386	— 0.220
	3	18 29	+ 0 47.166	+ 0.058
	4	18 29	+ 0 47.224	— 0.068
	5	18 29	+ 0 47.156	+ 0.043
	6	18 29	+ 0 47.199	— 0.042
	7	18 29	+ 0 47.157	— 0.080
	9	18 29	+ 0 46.997	— 0.217
	11	18 29	+ 0 46.563	— 0.259
	16	18 19	+ 0 45.268	

Data			TS — Frod.	Var. diurna
1889		h m	m s	s
Ago. 16 a	18	19 ts.	+ 0 45.268	— 0.386
17	18	42	+ 0 44.876	— 0.108
18	18	29	+ 0 44.769	— 0.031
19	18	19	+ 0 44.738	— 0.183
23	18	29	+ 0 44.007	— 0.101
25	18	29	+ 0 43.805	
				+ 0.120
Sett. 3	18	41	+ 0 44.767	+ 0.183
7	18	29	+ 0 45.494	+ 0.090
14	21	5	+ 0 46.131	+ 0.227
19	21	5	+ 0 47.184	+ 0.339
26	0	7	+ 0 49.594	—
27	18	29	+ 0 50.166	+ 0.211
28	18	42	+ 0 50.379	
				+ 0.123
Ott. 3	18	42	+ 0 50.994	+ 0.233
10	18	29	+ 0 52.622	

Data			TS — Frod.	Var. diurna
1889		h m	m s	s
Ott. 10 a	18	29 ts.	+ 0 52.622	+ 0.340
11	18	51	+ 0 52.964	+ 0.217
18	18	51	+ 0 54.485	+ 0.260
22	20	4	+ 0 55.539	+ 0.167
23	19	48	+ 0 55.704	
				—
Nov. 8	3	6	+ 1 0.45	— 0.03
11	2	57	+ 1 0.37	+ 0.42
15	2	59	+ 1 2.04	+ 0.95
16	2	59	+ 1 2.99	+ 1.04
25	3	2	+ 1 12.31	
				+ 0.92
Dic. 3	2	59	+ 1 19.67	+ 0.72
6	3	1	+ 1 21.82	+ 0.81
9	3	0	+ 1 24.25	+ 1.08
22	3	0	+ 1 38.34	+ 1.26
23	3	0	+ 1 39.60	

20. — Poichè per qualche stella di latitudine occorreva la variazione diurna dell'orologio esatta dentro il limite di $0^s.1$, stimai opportuno determinare la parallasse delle penne ogni volta che il cronografo si metteva in moto e ogni volta che si arrestava, facendo in modo, mediante una comunicazione aggiunta per una ventina di secondi, che la corrente della pila dell'orologio facesse contemporaneamente battere le due penne.

Un'altra precauzione, che non ho mai trascurata, è stata quella di regolare ogni volta la tensione delle molli delle penne secondo la forza della corrente e di assicurarmi con diligenza che i tre tasti di cui mi serviva (uno per le determinazioni di tempo, un secondo per gli accordi dei pendoli e il terzo per le osservazioni dei passaggi al primo verticale) con i relativi circuiti fossero sempre in buon ordine; perchè, quando la molla della penna di osservazione è troppo tesa, o quando vi ha qualche guasto anche lieve, nel circuito, i segnali facilmente si perdono, o, quel che è peggio, possono venire erronei di uno, due o più decimi di secondo di tempo, per causa che la penna non viene attratta dalla sua elettrocalamita immediatamente appena che si preme il tasto. Per assicurarmi contemporaneamente di questi due fatti, io trasmetteva al cronografo per una decina di secondi, una serie di segnali molto ravvicinati, in modo che ne cadessero otto o dieci nell'intervallo di ciascun secondo, ed argomentava che tutto era in regola, allorchè la serie registrata era continua e i segnali erano tutti ben distinti ed eguali tra loro.

Sezione II.

Osservazioni e loro riduzioni.

21. — Nei quadri seguenti ho riunito i dati diretti forniti dalle osservazioni e i risultati delle loro riduzioni. Ciascun quadro, del rimanente chiaro per sè, contiene:

1) Uno specchietto, che offre il confronto del pendolo di Barraud, che dava il tempo al cronografo, col pendolo di Frodsham, preso come fondamentale, e la correzione da apportare a Barraud per avere il tempo sidereo. Ciascun confronto risulta dal medio di 13 segnali, dati ogni 5 secondi del pendolo di Frodsham. La correzione di Barraud si è dedotta da quella di Frodsham, mediante il rispettivo confronto.

2) Le livellazioni dell'asse invertendo il livello, fatte ordinariamente prima e dopo l'osservazione di ciascuna stella. Le notazioni (1ª) e (2ª) indicano la prima o la seconda posizione del livello, cioè la posizione, in cui il gancio che porta la livelletta sta dalla parte del cerchio verticale, o dalla parte dell'oculare. Sotto la denominazione *Inclinazione* è riportata la semisomma delle due inclinazioni corrispondenti alle due posizioni di *oculare a nord* e di *oculare a sud*, la quale moltiplicata per $\cos z$ dovrebbe fornire la correzione per la latitudine; ma, per le ragioni esposte precedentemente, della inclinazione ottenuta a questo modo non si è tenuto alcun conto. Sotto la denominazione *Correzione per l'ineguaglianza dei perni* ho scritto la quarta parte della differenza delle due inclinazioni, ottenute nelle due posizioni del cannocchiale: questo numero non ha alcun significato, se non nell'ipotesi, poco probabile, che l'inclinazione della linea dei cuscinetti sia rimasta inalterata nell'intervallo. Tutti i numeri di questo secondo specchietto sono espressi in parti del livello. Gl'istanti sono in tempo sidereo.

3) Uno specchio contenente i tempi degli appulsi della stella ai diversi fili del reticolo, quali risultano direttamente dai fogli cronografici, e le letture del livello, mantenuto costantemente sospeso all'asse, espresse in parti del livello stesso. Dai tempi degli appulsi, mercè la correzione del pendolo e l'ascensione retta della stella, si ottengono gli angoli orarii, e da questi si deducono per i due passaggi a ciascun filo i valori di $\varphi - \delta - i \cos z$. I calcoli sono stati fatti secondo il modulo dato a pag. 235 delle *Formeln und Hülfstafeln für geographische Ortsbestimmungen* del Dr. Th. Albrecht (Leipzig, 1879), facendo uso delle tavole stesse.

Al risultato di ciascun passaggio per ciascun filo ho applicato la distanza del filo dal medio, a fine di poter confrontare tra loro i risultati e verificare per i più discordanti se mai si fosse incorso in qualche errore di calcolo. È inutile poi ricordare che nel medio dei due risultati, ottenuti dai due passaggi est e west per lo stesso filo, qualunque errore nella distanza del filo resta eliminato. I valori di $\varphi - \delta - i \cos z$, li ho notati in due colonne: nella prima ho riportato i valori dedotti dalle osservazioni, i quali, in generale, presentano un andamento crescente o decrescente, dovuto all'errore di azimut; nella seconda ho riportato i valori compensati dall'errore di azimut, i quali si sono ottenuti sostituendo a ciascuno dei valori di due fili simmetrici rispetto al filo di mezzo la loro semisomma. Tutte le volte che si è perduta l'osservazione ad un filo, si è trascu-

rata anche l'osservazione al filo simmetrico, e ciò per non introdurre nei risultati un valore influenzato dall'azimut strumentale. I valori di $\varphi - \delta - i \cos z$ notati nell'ultima colonna sono così compensati in parte anche dagli errori accidentali; ma ad ogni modo l'accordo soddisfacente, che essi presentano, risponde, se io non m'inganno, all'accuratezza messa nelle operazioni.

Le letture del livello, permanentemente sospeso all'asse, sono state fatte sempre al principio e alla fine delle due serie di passaggi, e per le stelle lente anche tra i diversi gruppi di fili. Sono dinotate col segno + le letture dell'estremo nord della bolla e col segno — quelle dell'estremo sud. In tal modo, avendo fatto sempre lo stesso numero di letture per il passaggio est e per il passaggio west, l'inclinazione da adottare può essere data dalla somma algebrica di tutte le letture divisa per il numero di esse.

22. — Seguono i quadri.

Data 7 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse invertendo il livello

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 16h 30m (1a) + 20p.4 — 14p.3	a 19h 25m (1a) + 14p.1 — 20p.1
a 16 35 (2a) + 17.0 — 17.6	a 19 30 (2a) + 17.6 — 16.6
a 16 40 (1a) + 20.4 — 14.2	a 19 35 (1a) + 14.0 — 20.1

Inclinazione = + 0p.126
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.662

Stella α Lyrae: $\alpha = 18^h 33^m 8^s.44$; $\delta = 38^\circ 40' 59''.70$
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E* Oculare a *N*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W* Oculare a *S*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+20p.2 —14p.3	+14p.8 —19p.6		
Filo I_1	17h 0m 34s.40	19h 58m 29s.00	7846″.29	7846″.47
» I_2	17 1 3.75	19 59 0.00	7846.17	7846.05
Livello				
Filo II_1	17 1 33.10	19 59 31.00	7846.49	7846.27
» II_2	17 1 53.45	19 59 51.45	7845.51	7845.93
» II_3	17 1 13.75	20 0 13.60	7847.27	7846.34
Livello				
Filo III_1	17 2 47.10	20 0 46.35	7845.37	7845.56
» III_2	17 3 8.30	20 1 8.00	7845.67	7846.22
» III_3	17 3 28.50	20 1 28.10	7845.45	7845.45
» III_4	17 3 48.55	20 1 49.00	7846.77	7846.22
» III_5	17 4 9.50	20 1 9.00	7845.76	7845.57
Livello				
Filo IV_1	17 4 44.10	20 2 42.70	7845.42	7846.35
» IV_2	17 5 5.55	20 3 4.15	7846.36	7845.94
» IV_3	17 5 26.60	20 3 24.20	7846.05	7846.27
Livello				
Filo V_1	17 5 57.50	20 3 53.60	7845.93	7846.05
» V_2	17 6 28.40	20 4 23.25	7846.65	7846.47
Livello	+20p.3 —14p.1	+14p.1 —20p.2		

$i = +0^p.150$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 2^\circ\ 10'\ 46''.08$
$+ \delta = 38\ 40\ 59.70$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 45.78$
$+ i \cos z = +0.23$
$\varphi = 40\ 51\ 46.01$

Data 7 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse invertendo il livello

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 1h 55m (1a) + 14p.9 — 20p.5	—
a 2 0 (2a) + 18.7 — 16.8	—
a 2 5 (1a) + 14.1 — 21.1	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.9$; $\delta = 40^\circ 31' 38''.63$
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E* Oculare a *S*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W* Oculare a *N*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+15p.0 —20p.5	+21p.6 —14p.0		
Filo V_2	2h 18m 16s.7	3h 26m 54s.8	1204″.52	1205″.26
» V_1	2 19 21.9	3 28 33.7	1204.91	1205.51
Livello	+15p.0 —20p.5	+21p.6 —14p.1		
Filo IV_3	2h 20m 27s.3	3h 30m 6s.9	1206.18	1206.30
» IV_2	2 21 14.4	3 31 7.0	1205.72	1205.97
» IV_1	2 22 4.5	3 32 8.4	1205.66	1205.77
Livello	+15p.0 —20p.6	+21p.6 —14p.0		
Filo III_5	2h 23m 26s.0	3h 33m 42s.8	1206.15	1206.14
» III_4	2 24 15.9	3 34 35.0	1205.40	1205.72
» III_3	2 25 7.5	3 35 28.5	1205.82	1205.82
» III_2	2 25 59.9	3 36 19.9	1206.04	1205.72
» III_1	2 26 56.1	3 37 12.1	1206.13	1206.14
Livello	+15p.0 —20p.6	+21p.6 —14p.1		
Filo II_3	2h 28m 28s.9	3h 38m 32s.1	1205.89	1205.78
» II_2	2 29 27.0	3 39 19.7	1206.22	1205.97
» II_1	2 30 27.3	3 40 6.4	1206.41	1206.29
Livello	+14p.5 —21p.0	+21p.6 —14p.0		
Filo I_2	2h 32m 0s.4	3h 41m 13s.0	1206.11	1205.51
» I_1	2 33 37.9	3 42 17.5	1206.01	1205.27
Livello	+14p.5 —21p.0	+21p.7 —14p.1		

$i = +0^p.425$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 20'\ 5''.81$
$+ \delta = 40\ 31\ 38.63$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 44.44$
$+ i \cos z = +0.69$
$\varphi = 40\ 51\ 45.13$

Data 8 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
—	a 19h 35m (1a) + 13p.7 — 20p.4
—	a 19 40 (2a) + 16.6 — 17.5
—	a 19 45 (1a) + 13.7 — 20.4

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella α Lyrae: $\alpha = 18^h 33^m 8^s.4$; $\delta = +38^\circ 40' 59''.40$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+20p.0 −15p.0	+13p.7 −20p.5		
Filo I_1	17h 0m 32s.3	19h 58m 27s.9	7847''.73	7847''.53
» I_2	17 1 1.5	19 58 58.8	7847.67	7847.77
Livello				
Filo II_1	17 1 31.3	19 59 29 7	7847.19	7847.23
» II_2	17 1 50.9	19 59 51.0	7848 53	7848 20
» II_3	17 2 11.1	20 0 11.9	7848.63	7848.09
Livello				
Filo III_1	17 2 45.1	20 0 45.6	7847.10	7847.31
» III_2	17 3 5.9	20 1 7.1	7847.81	7848.31
» III_3	17 3 25.8	20 1 27.3	7848.10	7848.10
» III_4	17 3 46.4	20 1 48.3	7848.81	7848.31
» III_5	17 4 7.1	20 2 8.0	7847.52	7847.31
Livello				
Filo IV_1	17 4 42.0	20 2 42.1	7847.54	7848.08
» IV_2	17 5 3.5	20 3 3.2	7847 87	7848.20
» IV_3	17 5 24.6	20 3 23 1	7847.28	7847.24
Livello				
Filo V_1	17 5 55.1	20 3 52.6	7847.86	7847.76
» V_2	17 6 26.4	20 4 21.8	7847.34	7847.54
Livello	+20p.0 −14p.8	+13p.6 −20p.5		

$i = -0^p.438$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 2^\circ\ 10'\ 47''.80$
$+\delta = 38\ 40\ 59\ .40$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 47\ .20$
$+i\cos z = -0\ .68$
$\varphi = 40\ 51\ 46\ .52$

Data 8 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 1h 40m (1a) + 20p.5 — 15p.0	—
a 1 45 (2a) + 17.0 — 18.7	—
a 1 50 (1a) + 20.5 — 15.0	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.9$; $\delta = +40^\circ 31' 38''.75$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+20p.1 −15p.6	+14p.9 −21p.0		
Filo I_1	2h 18m 12s.6	3h 26m 53s.9	1206''.53	1206''.45
» I_2	2 19 17.2	3 28 31.1	1207.09	1206.63
Livello	+20p.2 −15p.6	+15p.0 −21p.0		
Filo II_1	2h 20m 23s.8	3h 30m 3s.9	1207.20	1206.87
» II_2	2 21 10.2	3 31 4.1	1206.92	1206.85
» II_3	2 21 58.5	3 32 3.0	1206.71	1206.54
Livello	+20p.4 −15p.5	+14p.9 −21p.0		
Filo III_1	2h 23m 18s.6	3h 33m 35s.7	1206 80	1206.65
» III_2	2 24 10.0	3 34 32.0	1207.21	1206.94
» III_3	2 25 1.0	3 35 25.0	1207.53	1207.53
» III_4	2 25 54.6	3 36 16.0	1206.67	1206.94
» III_5	2 26 47.8	3 37 5.3	1206.49	1206.64
Livello	+20p.4 −15p.5	+14p.9 −21p.0		
Filo IV_1	2h 28m 22s.2	3h 38m 27s.5	1206 37	1206.54
» IV_2	2 29 23.0	3 39 17.7	1206.79	1206.86
» IV_3	2 30 23.4	3 40 4.0	1206.54	1206.87
Livello	+20p.5 −15p.4	+14p.8 −21p.1		
Filo V_1	2h 31m 56s.4	3h 41m 10s.7	1206.17	1206.63
» V_2	2 33 34.3	3 42 16.2	1206.37	1206.45
Livello	+20p.5 −15p.4	+14p.9 −21p.0		

$i = -0^p.312$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0^\circ\ 20'\ 6''.76$
$+\delta = 40\ 31\ 38\ .75$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 45\ .51$
$+i\cos z = -0\ .51$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .00$

Data 9 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a $16^h\ 25^m$ $(1^a) + 14^p.5 - 20^p.4$	a $19^h\ 35^m$ $(1^a) + 18^p.5 - 15^p.2$
a 16 30 $(2^a) + 17.9 - 17.9$	a 19 40 $(2^a) + 15.8 - 17.9$
a 16 35 $(1^a) + 14.1 - 20.5$	a 19 45 $(1^a) + 18.4 - 15.3$

Inclinazione $= -0^p.631$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= +0^p.453$.

Stella α Lyrae: $\alpha = 18^h 33^m 8^s.4$; $\delta = +38^\circ 40' 59''.11$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	$+13^p.0\ -21^p.5$	$+18^p.2\ -15^p.3$		
Filo V_2	$17^h\ 0^m\ 29^s.9$	$19^h\ 58^m\ 26^s.0$	7848''.56	7849''.23
» V_1	17 0 58.6	19 58 57.6	7850.24	7849.62
Livello				
Filo IV_3	17 1 27.5	19 59 28.0	7850.38	7849.53
» IV_2	17 1 48.6	19 59 48.8	7848.78	7848.90
» IV_1	17 2 9.9	20 0 11.1	7849.27	7849.12
Livello				
Filo III_5	17 2 44.1	20 0 45.3	7848.23	7848.67
» III_4	17 3 3.6	20 1 5.6	7849.09	7849.02
» III_3	17 3 23.8	20 1 26.5	7849.99	7849.99
» III_2	17 3 45.0	20 1 46.9	7848.94	7849.01
» III_1	17 4 6.0	20 2 7.8	7849.11	7848.67
Livello				
Filo II_3	17 4 40.1	20 2 41.1	7848.98	7849.13
» II_2	17 5 1.0	20 3 1.4	7849.02	7848.90
» II_1	17 5 22.0	20 3 21.4	7848.69	7849.54
Livello				
Filo I_2	17 5 52.8	20 3 51.0	7849.00	7849.62
» I_1	17 6 23.3	20 4 20.4	7849.90	7849.23
Livello	$+13^p.1\ -21^p.5$	$+18^p.2\ -15^p.4$		

$i = -1^p.400$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 2^\circ\ 10'\ 49''.21$
$+ \delta = 38\ 40\ 59\ .11$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 48\ .32$
$+ i \cos z = -2\ .19$
$\varphi = 40\ 51\ 46\ .13$

Data 9 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a $1^h\ 45^m$ $(1^a) + 13^p.9 - 21^p.7$	—
a 1 50 $(2^a) + 17.6 - 18.0$	—
a 1 55 $(1^a) + 14.0 - 21.5$	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.9$; $\delta = +40^\circ 31' 38''.88$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	$+14^p.0\ -21^p.6$	$+20^p.3\ -15^p.5$		
Filo V_2	$2^h\ 18^m\ 11^s.4$	$3^h\ 26^m\ 53^s.5$	1206''.87	1206''.71
» V_1	2 19 16.9	3 28 30.3	1206.10	1206.44
Livello	$+14^p.1\ -21^p.5$	$+20^p.4\ -15^p.4$		
Filo IV_3	$2^h\ 20^m\ 23^s.0$	$3^h\ 30^m\ 3^s.4$	1206.81	1206.75
» IV_2	2 21 10.0	3 31 3.7	1206.50	1206.59
» IV_1	2 21 59.4	3 32 5.1	1206.82	1206.83
Livello	$+14^p.1\ -21^p.5$	$+20^p.4\ -15^p.4$		
Filo III_5	$2^h\ 23^m\ 22^s.2$	$3^h\ 33^m\ 39^s.1$	1206.26	1206.59
» III_4	2 24 11.3	3 34 32.2	1206.45	1206.31
» III_3	2 25 3.0	3 35 25.6	1206.69	1206.69
» III_2	2 25 55.9	3 36 16.2	1206.18	1206.32
» III_1	2 26 51.3	3 37 8.8	1206.91	1206.58
Livello	$+14^p.1\ -21^p.5$	$+20^p.4\ -15^p.4$		
Filo II_3	$2^h\ 28^m\ 23^s.4$	$3^h\ 38^m\ 28^s.6$	1206.84	1206.83
» II_2	2 29 23.0	3 39 16.7	1206.68	1206.59
» II_1	2 30 22.8	3 40 2.8	1206.69	1206.75
Livello	$+14^p.0\ -21^p.5$	$+20^p.4\ -15^p.3$		
Filo I_2	$2^h\ 31^m\ 55^s.5$	$3^h\ 41^m\ 9^s.8$	1206.79	1206.45
» I_1	2 33 33.5	3 42 14.5	1206.55	1206.71
Livello	$+14^p.0\ -21^p.5$	$+20^p.4\ -15^p.3$		

$i = -0^p.617$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 20'\ 6''.61$
$+ \delta = 40\ 31\ 38\ .88$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 45\ .49$
$+ i \cos z = -1\ .00$
$\varphi = 40\ 51\ 44\ .49$

Data 13 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a $1^h\,45^m$ (1^a) $+20^p.0$ $-16^p.5$	a $3^h\,45^m$ (1^a) $+13^p.2$ $-23^p.4$
a 1 50 (2^a) $+15.7$ -20.8	a 3 50 (2^a) $+18.0$ -18.7
a 1 55 (1^a) $+20.1$ -16.1	a 3 55 (1^a) $+14.0$ -22.7

Inclinazione $= -1^p.438$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= +0^p.550$.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.9$; $\delta = +40^\circ 31' 39''.36$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *S*.	$\varphi - \delta - i\cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i\cos z$ (compensato)
Livello	$+20^p.4$ $-16^p.0$	$+13^p.7$ $-23^p.0$		
Filo I_1	$2^h\,18^m\,0^s.5$	$3^h\,26^m\,44^s.0$	1207″.99	1207″.93
» I_2	2 19 5.0	3 28 20.6	1207.74	1207.95
Livello	$+20^p.4$ $-16^p.1$	$+13^p.0$ $-23^p.6$		
Filo II_1	$2^h\,20^m\,11^s.1$	$3^h\,29^m\,53^s.4$	1208.23	1208.41
» II_2	2 20 58.5	3 30 53.5	1207.50	1208.08
» II_3	2 21 46.5	3 31 52.2	1207.24	1207.67
Livello	$+20^p.4$ $-16^p.1$	$+12^p.6$ $-24^p.0$		
Filo III_1	$2^h\,23^m\,6^s.0$	$3^h\,33^m\,25^s.2$	1207.92	1207.96
» III_2	2 23 56.8	3 34 21.4	1208.67	1208.34
» III_3	2 24 49.6	3 35 13.3	1207.35	1207.35
» III_4	2 25 42.0	3 36 5.7	1208.02	1208.35
» III_5	2 26 35.5	3 36 55.5	1208.01	1207.97
Livello	$+20^p.4$ $-16^p.1$	$+12^p.7$ $-24^p.0$		
Filo IV_1	$2^h\,28^m\,10^s.0$	$3^h\,38^m\,18^s.0$	1208.10	1207.67
» IV_2	2 29 10.0	3 39 7.7	1208.65	1208.07
» IV_3	2 30 11.4	3 39 55.0	1208.60	1208.42
Livello	$+20^p.4$ $-16^p.1$	$+12^p.7$ $-24^p.0$		
Filo V_1	$2^h\,31^m\,43^s.6$	$3^h\,41^m\,0^s.9$	1208.15	1207.94
» V_2	2 33 21.5	3 42 5.6	1207.87	1207.93
Livello	$+20^p.4$ $-16^p.2$	$+12^p.7$ $-24^p.0$		

$i = -1^p.642$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0^\circ\,20'\,8''.00$
$+\delta = 40\,31\,39.36$
$\varphi - i\cos z = 40\,51\,47.36$
$+i\cos z = -2.67$
$\varphi = 40\,51\,44.69$

Data 14 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a $16^h\,25^m$ (1^a) $+13^p.5$ $-22^p.4$	a $19^h\,30^m$ (1^a) $+17^p.3$ $-17^p.5$
a 16 30 (2^a) $+16.7$ -19.1	a 19 35 (2^a) $+14.5$ -20.2
a 16 35 (3^a) $+13.0$ -22.6	a 19 40 (1^a) $+17.4$ -17.4

Inclinazione $= -2^p.181$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= +0.^p365$.

Stella α Lyrae: $\alpha = 18^h 33^m 8^s.4$; $\delta = +38^\circ 40' 57''.60$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *N*.	$\varphi - \delta - i\cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i\cos z$ (compensato)
Livello	$+12^p.9$ $-22^p.6$	$+17^p.5$ $-17^p.3$		
Filo V_2	$17^h\,0^m\,17^s.5$	$19^h\,58^m\,16^s.1$	7852″.31	7851″.67
» V_1	17 0 46.5	19 58 46.9	7852.41	7851.86
Livello				
Filo IV_3	17 1 15.9	19 59 18.0	7852.78	7852.77
» IV_2	17 1 35.6	19 59 38.4	7852.17	7851.84
» IV_1	17 1 57.2	20 0 0.6	7851.69	7852.75
Livello				
Filo III_5	17 2 31.4	20 0 35.2	7852.09	7852.08
» III_4	17 2 51.2	20 0 55.5	7852.50	7852.55
» III_3	17 3 11.7	20 1 16.0	7852.39	7852.39
» III_2	17 3 32.1	20 1 36.5	7852.61	7852.56
» III_1	17 3 53.4	20 1 57.3	7852.06	7852.07
Livello				
Filo II_3	17 4 27.2	20 2 31.5	7853.82	7852.76
» II_2	17 4 48.4	20 2 51.1	7851.50	7851.83
» II_1	17 5 9.2	20 3 11.4	7852.77	7852.78
Livello				
Filo I_2	17 5 39.9	20 3 40.2	7851.31	7851.86
» I_1	17 6 10.7	20 4 9.2	7851.04	7851.68
Livello	$+12^p.6$ $-23^p.0$	$+17^p.6$ $-17^p.3$		

$i = -2^p.450$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 2^\circ\,10'\,52''.23$
$+\delta = 38\,40\,57.60$
$\varphi - i\cos z = 40\,51\,49.83$
$+i\cos z = -3.83$
$\varphi = 40\,51\,46.00$

Data 14 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 1h 55m (1a) + 13.0p — 23.4p	—
a 2 0 (2a) + 16.7 — 20.0	—
a 2 5 (1a) + 13.0 — 23.4	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.9$; $\delta = +40°31'39''.48$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+13.0p —23.4p	+19.2p —17.8p		
Filo V_2	2h 17m 58s.9	3h 26m 43s.2	1208''.19	1208''.65
» V_1	2 19 2.5	3 28 22.6	1209 87	1209.53
Livello	+13.1p —23.4p	+19.3p —17.9p		
Filo IV_3	2h 20m 10.1s	3h 29m 53.6s	1208.62	1208.92
» IV_2	2 20 56.9	3 30 54.1	1208.52	1208.98
» IV_1	2 21 46.0	3 31 55.3	1209.09	1209.19
Livello	+13.1p —23.4p	+19.6p —17.5p		
Filo III_5	2h 23m 7.8s	3h 33m 30.1s	1209.37	1209.46
» III_4	2 23 57.2	3 34 23.3	1209.43	1208.94
» III_3	2 24 48.5	3 35 15.4	1209.17	1209.17
» III_2	2 25 42.1	3 36 6.4	1208.44	1208.93
» III_1	2 26 37.5	3 36 59 7	1209.56	1209 47
Livello	+13.2p —23.5p	+19.5p —17.5p		
Filo II_3	2h 28m 9.7s	3h 38m 19.3s	1209.28	1209.18
» II_2	2 29 8.5	3 39 7.3	1209.44	1208 98
» II_1	2 30 9.0	3 39 53.6	1209.22	1208.92
Livello	+13.2p —23.5p	+19.6p —17.5p		
Filo I_2	2h 31m 41.6s	3h 41m 0 4s	1209.19	1209.53
» I_1	2 33 18.9	3 42 5.0	1209.12	1208.66
Livello	+13.2p —23.5p	+19.6p —17.4p		

$i = -2^p.112$ Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 20'\ 9''.10$
$+ \delta = 40\ 31\ 39\ .48$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 48\ .58$
$+ i \cos z = \quad -3\ .43$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .15$

Data 18 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 1h 45m (1a) + 18.5p — 16.1p	—
a 1 50 (2a) + 15.9 — 19.0	—
a 1 55 (1a) + 19.0 — 15.9	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.9$; $\delta = +40°31'39''.92$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+19.0p —16.0p	+14.2p —21.1p		
Filo I_1	2h 17m 47.6s	3h 26m 29.5s	1207''.62	1207''.05
» I_2	2 18 52.7	3 28 6 9	1207 24	1206 96
Livello	+19.0p —16.0p	+14.0p —21.3p		
Filo II_1	2h 19m 59.4s	3h 29m 39.1s	1206.99	1206.84
» II_2	2 20 46.2	3 30 39.7	1206.84	1206.62
» II_3	2 21 33.0	3 31 38.7	1207.43	1207.20
Livello	+19.1p —15.8p	+14.0p —21.3p		
Filo III_1	2h 22m 53.1s	3h 33m 10.4s	1206 97	1206.91
» III_2	2 23 45.1	3 34 7.2	1207.27	1207.20
» III_3	2 24 36.7	3 34 59.7	1206 95	1206.95
» III_4	2 25 30.1	3 35 52.3	1207.13	1207.20
» III_5	2 26 23.5	3 36 41.6	1206.85	1206.91
Livello	+19.1p —15.8p	+14.0p —21.3p		
Filo IV_1	2h 27m 57 6s	3h 38m 3.9s	1206.96	1207.19
» IV_2	2 28 59.1	3 38 53.1	1206.40	1206.62
» IV_3	2 29 59.1	3 39 39.9	1206.69	1206.84
Livello	+19.1p —15.8p	+14.0p —21.2p		
Filo V_1	2h 31m 31.0s	3h 40m 46.1s	1206.69	1206.97
» V_2	2 33 9 0	3 41 51.4	1206.48	1207.05
Livello	+19.1p —15.8p	+14.0p —21.2p		

$i = -1^p.000$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 20'\ 6''.97$
$+ \delta = 40\ 31\ 39\ .92$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46\ .89$
$+ i \cos z = \quad -1\ .63$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .26$

Data 29 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 2h 0m (1ª) + 15p.8 — 18p.4	—
a 2 5 (2ª) + 19.3 — 14.9	—
a 2 10 (1ª) + 15.8 — 18.5	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.8$; $\delta = 40°31'40''.94$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+16p.0 —18p.3	+22p.2 —12p.3		
Filo V_2	2h 18m 50s.3	3h 27m 21s.9	1201″.50	1201″.48
» V_1	2 19 55.1	3 28 59.9	1201.58	1201.63
Livello	+16p.0 —18p.3	+22p.3 —12p.4		
Filo IV_3	2h 21m 2s.0	3h 30m 32s.5	1201.42	1201.44
» IV_2	2 21 49.1	3 31 33.2	1201.16	1201.31
» IV_1	2 22 38.3	3 32 35.8	1202.17	1201.97
Livello	+15p.9 —18p.4	+22p.3 —12p.4		
Filo III_5	2h 24m 0s.0	3h 34m 9s.0	1201.76	1201.97
» III_4	2 24 50.2	3 35 2.8	1201.63	1201.64
» III_3	2 25 41.3	3 35 55.9	1202.03	1202.03
» III_2	2 26 35.0	3 36 47.6	1201.65	1201.64
» III_1	2 27 30.6	3 37 40.1	1202.19	1201.98
Livello	+15p.9 —18p.4	+22p.3 —12p.4		
Filo II_3	2h 29m 3s.1	3h 38m 59s.7	1201.77	1201.97
» II_2	2 30 2.5	3 39 47.4	1201.46	1201.31
» II_1	2 31 3.0	3 40 34.0	1201.45	1201.43
Livello	+15p.9 —18p.4	+22p.3 —12p.4		
Filo I_2	2h 32m 35s.9	3h 41m 41s.3	1201.69	1201.64
» I_1	2 34 14.4	3 42 6.3	1201.46	1201.48
Livello	+15p.8 —18p.5	+22p.3 —12p.4		

$i = +1^p.860$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° 20' 1''.48$
$+ \delta = 40\ 31\ 40.94$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 42.42$
$+ i \cos z = +3.02$
$\varphi = 40\ 51\ 45.44$

Data 31 Dicembre 1888.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 16h 35m (1ª) + 21p.7 — 12p.3	a 19h 30m (1ª) + 15p.7 — 17p.0
a 16 40 (2ª) + 18.1 — 15.8	a 19 35 (2ª) + 17.1 — 14.9
a 16 45 (1ª) + 21.6 — 12.2	a 19 40 (1ª) + 15.1 — 17.0

Inclinazione = + 1p.537.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.694.

Stella α Lyrae: $\alpha = 18^h 33^m 8^s.5$; $\delta = 38°40'52''.16$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21p.7 —12p.0	+15p.1 —17p.1		
Filo I_1	17h 1m 8s.8	19h 59m 7s.4	7851″.44	7851″.34
» I_2	17 1 37.8	19 59 38.1	7851.40	7851.31
Livello				
Filo II_1	17 2 7.3	20 0 9.2	7851.64	7851.49
» II_2	17 2 27.1	20 0 29.7	7851.52	7851.52
» II_3	17 2 47.9	20 0 50.5	7850.60	7851.05
Livello				
Filo III_1	17 3 21.5	20 1 25.0	7850.82	7850.93
» III_2	17 3 41.8	20 1 46.6	7852.37	7851.41
» III_3	17 4 2.6	20 2 6.9	7850.99	7850.99
» III_4	17 4 23.7	20 2 27.3	7850.45	7851.41
» III_5	17 4 43.4	20 2 47.2	7851.04	7850.93
Livello				
Filo IV_1	17 5 18.0	20 3 21.4	7851.49	7851.04
» IV_2	17 5 39.7	20 3 42.5	7851.53	7851.53
» IV_3	17 6 0.7	20 4 2.6	7851.34	7851.49
Livello				
Filo V_1	17 6 31.6	20 4 32.0	7851.21	7851.30
» V_2	17 7 2.8	20 5 1.5	7851.25	7851.35
Livello		+15p.0 —17p.0		

$i = +1^p.925$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 2° 10' 51''.27$
$+ \delta = 38\ 40\ 52.16$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 43.43$
$+ i \cos z = +3.01$
$\varphi = 40\ 51\ 46.44$

Data 3 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
16 54 0.00	16 54 43.19	+0 10.19
17 9 0.00	17 9 43.21	+0 10.17
19 49 0.00	19 49 43.49	+0 9.94
20 7 0.00	20 7 43.56	+0 9.87

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 16h 40m (1ª) +22p.7 −14p.8	a 19h 35m (1ª) +15p.9 −20p.0
a 16 45 (2ª) +18.6 −17.9	a 19 40 (2ª) +18.5 −17.3
a 16 50 (1ª) +22.7 −14.8	a 19 45 (1ª) +15.7 −20.1

Inclinazione = +0p.694.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = +0p.728.

Stella α Lyrae: $\alpha = 18^h 33^m 8^s.52$; $\delta = +38^\circ 40' 50''.83$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − *i* cos *z* (dedotto)	φ − δ − *i* cos *z* (compensato)
Livello	+22p.5 −14p.7	+15p.8 −20p.0		
Filo I_1	17h 1m 0s.80	19h 59m 0s.96	7853″.90	7853″.34
» I_2	17 1 29.40	19 59 31.34	7854.01	7854.08
Livello				
Filo II_1	17 1 59.13	20 0 1.98	7853.25	7853.55
» II_2	17 2 19.20	20 0 23.15	7853.68	7853.84
» II_3	17 2 39.10	20 0 44.00	7854.15	7853.99
Livello				
Filo III_1	17 3 12.15	20 1 17.90	7854.32	7853.71
» III_2	17 3 33.49	20 1 39.30	7854.06	7853.77
» III_3	17 3 54.21	20 1 59.93	7853.81	7853.81
» III_4	17 4 14.62	20 2 20.18	7853.49	7853.78
» III_5	17 4 34.72	20 2 40.32	7853.10	7853.71
Livello				
Filo IV_1	17 5 10.00	20 3 14.78	7853.83	7853.99
» IV_2	17 5 31.38	20 3 35.62	7853.99	7853.83
» IV_3	17 5 52.62	20 3 55.99	7853.86	7853.56
Livello				
Filo V_1	17 6 23.20	20 4 25.37	7854.15	7854.08
» V_2	17 6 54.90	20 4 54.38	7852.77	7853.33
Livello	+22p.1 −14p.1	+15p.6 −20p.2		

$i = +0^p.875$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 2^\circ\ 10'\ 53''.76$
$+\delta = 38\ 40\ 50.83$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 44.59$
$+i\cos z = +1.37$
$\varphi = 40\ 51\ 45.96$

Data 4 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
1 32 0.00	1 30 14.95	+2 38.58
5 1 0.00	4 59 15.08	+2 38.50

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 1h 0m (1ª) +16p.0 −20p.4	a 4h 39m (1ª) +22p.7 −14p.8
a 1 5 (2ª) +20.0 −16.5	a 4 43 (2ª) +19.1 −18.2
a 1 10 (1ª) +15.8 −21.0	a 4 47 (1ª) +23.2 −14.1

Inclinazione = +1p.012.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = +0p.644.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.74$; $\delta = +40^\circ 31' 41''.30$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − *i* cos *z* (dedotto)	φ − δ − *i* cos *z* (compensato)
Livello	+15p.5 −21p.7	+23p.1 −14p.1		
Filo V_2	2h 16m 19s.09	3h 24m 51s.59	1202″.11	1202″.69
» V_1	2 17 24.02	3 26 30.97	1202.75	1202.96
Livello	+15p.6 −21p.5	+23p.1 −14p.1		
Filo IV_3	2h 18m 30s.73	3h 28m 3s.01	1202.46	1202.18
» IV_2	2 19 17.79	3 29 4.13	1202.44	1202.43
» IV_1	2 20 7.28	3 30 5.29	1202.53	1202.39
Livello	+15p.6 −21p.5	+23p.1 −14p.1		
Filo III_5	2h 21m 29s.19	3h 31m 40s.16	1202.89	1202.72
» III_4	2 22 18.61	3 32 34.59	1203.58	1203.28
» III_3	2 23 11.99	3 33 26.71	1202.15	1202.15
» III_2	2 24 3.41	3 34 18.28	1202.98	1203.28
» III_1	2 24 59.20	3 35 9.32	1202.55	1202.72
Livello	+15p.6 −21p.5	+23p.1 −14p.1		
Filo II_3	2h 26m 32s.50	3h 36m 29s.80	1202.24	1202.38
» II_2	2 27 31.54	3 37 18.01	1202.43	1202.44
» II_1	2 28 32.52	3 38 4.13	1201.89	1202.17
Livello	+15p.5 −21p.6	+23p.1 −14p.1		
Filo I_2	2h 30m 4s.01	3h 39m 11s.94	1203.18	1202.97
» I_1	2 31 40.50	3 40 16.26	1203.27	1202.69
Livello	+15p.4 −21p.7	+23p.1 −14p.1		

$i = +0^p.738$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0^\circ\ 26'\ 2''.63$
$+\delta = 40\ 31\ 41.30$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 43.93$
$+i\cos z = +1.20$
$\varphi = 40\ 51\ 45.13$

Data 4 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
—	—
—	—
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella ε Persei: $\alpha = 3^h 50^m 24^s.46$; $\delta = +39^\circ 41' 19''.50$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W* Oculare a *N*.	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello		$+23^p.2 \quad -14^p.2$		
Filo V_2	$2^h\ 38^m\ 15^s.15$	$4^h\ 49^m\ 12^s.31$	4225''.02	4224''.81
» V_1	2 38 54.00	4 49 55.57	4224.93	4225.14
Livello				
Filo IV_3	2 39 33.00	4 50 38.81	4225.53	4225.39
» IV_2	2 40 0.18	4 51 7.31	4224.79	4224.90
» IV_1	2 40 29.08	4 51 37.60	4224.49	4224.15
Livello				
Filo III_5	2 41 14.48	4 52 25.34	4224.99	4224.32
» III_4	2 41 42.01	4 52 53.10	4224.62	4224.25
» III_3	2 42 9.58	4 53 20.69	4224.43	4224.43
» III_2	2 42 37.48	4 53 48.83	4224.88	4224.25
» III_1	2 43 7.02	4 54 16.62	4223.65	4224.32
Livello				
Filo II_3	2 43 53.08	4 55 2.00	4224.82	4224.16
» II_2	2 44 21.83	4 55 29.32	4225.00	4224.89
» II_1	2 44 50.81	4 55 56.53	4225.25	4224.39
Livello				
Filo I_2	2 45 33.82	4 56 36.00	4225.35	4225.14
» I_1	2 46 17.48	4 57 14.49	4224.60	4224.81
Livello	$+14^p.9 \quad -22^p.3$	$+23^p.4 \quad -14^p.0$		

$i = +0^p.450$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 1^\circ\ 10'\ 24''.82$
$+\delta = 39\ 41\ 19.50$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 44.32$
$+ i \cos z = +0.72$
$\varphi = 40\ 51\ 45.04$

Data 5 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
$2^h\ 10^m\ 0^s.00$	$2^h\ 8^m\ 14^s.20$	$+2^m\ 40^s.11$
2 47 0.00	2 45 14.19	+2 40.12
3 20 0.00	3 18 14.14	+2 40.20
3 54 0.00	3 52 14.14	+2 40.21

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a $1^h\ 35^m$ (1ª) $+21^p.1 \quad -15^p.6$	—
a 1 40 (2ª) $+17.5 \quad -19.2$	—
a 1 45 (3ª) $+21.7 \quad -15.0$	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.73$; $\delta = +40^\circ 31' 41''.37$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *S*.	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	$+21^p.4 \quad -15^p.7$	$+15^p.8 \quad -21^p.4$		
Filo I_1	$2^h\ 16^m\ 15^s.67$	$3^h\ 24^m\ 48^s.79$	1202''.89	1203''.00
» I_2	2 17 20.71	3 26 27.49	1203.08	1203.07
Livello	$+21^p.4 \quad -15^p.7$	$+15^p.6 \quad -21^p.5$		
Filo II_1	$2^h\ 18^m\ 26^s.80$	$3^h\ 28^m\ 1^s.49$	1204.06	1203.67
» II_2	2 19 14.61	3 29 1.49	1202.98	1202.90
» II_3	2 20 1.40	3 29 59.34	1203.00	1203.02
Livello	$+21^p.4 \quad -15^p.7$	$+15^p.6 \quad -21^p.5$		
Filo III_1	$2^h\ 21^m\ 22^s.00$	$3^h\ 31^m\ 33^s.51$	1203.56	1203.62
» III_2	2 22 13.35	3 32 29.27	1203.72	1203.60
» III_3	2 23 5.21	3 33 22.51	1203.69	1203.69
» III_4	2 23 58.28	3 34 14.07	1203.49	1203.61
» III_5	2 24 51.32	3 35 3.79	1203.67	1203.61
Livello	$+21^p.6 \quad -15^p.5$	$+15^p.5 \quad -21^p.6$		
Filo IV_1	$2^h\ 26^m\ 25^s.98$	$3^h\ 36^m\ 25^s.28$	1203.04	1203.02
» IV_2	2 27 27.98	3 37 15.41	1202.82	1202.90
» IV_3	2 28 27.50	3 38 2.04	1203.29	1203.68
Livello	$+21^p.6 \quad -15^p.4$	$+15^p.5 \quad -21^p.6$		
Filo V_1	$2^h\ 30^m\ 0^s.60$	$3^h\ 39^m\ 8^s.91$	1203.06	1203.07
» V_2	2 31 39.01	3 40 14.41	1203.12	1203.01
Livello		$+15^p.5 \quad -21^p.6$		

$i = -0^p.018$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 20'\ 3''.30$
$+\delta = 40\ 31\ 41.37$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 44.67$
$+ i \cos z = -0.03$
$\varphi = 50\ 51\ 44.64$

Data 6 Gennaio 1889.

Confronto dei pendoli

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
2 12 0.00	2 10 4.98	+ 2 49.72
2 46 0.00	2 44 4.97	+ 2 49.74
3 15 0.00	3 13 4.92	+ 2 49.80
3 54 0.00	3 52 4.93	+ 2 49.80

Livellazioni dell'asse invertendo il livello

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 1 35 (1ª) + 15.0 — 21.0	—
a 1 40 (2ª) + 18.1 — 17.8	—
a 1 45 (1ª) + 15.1 — 21.0	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.72$; $\delta = +40°31'41''.42$
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *N*.	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 15.4 — 20.8	+ 21.0 — 15.5		
Filo V_2	2 16 6.95	3 24 41.80	1203.41	1203.19
» V_1	2 17 11.70	3 26 20.05	1203.67	1203.30
Livello	+ 15.4 — 20.9	+ 21.0 — 15.5		
Filo IV_3	2 18 19.10	3 27 52.42	1203.09	1203.02
» IV_2	2 19 6.22	3 28 53.92	1203.21	1203.33
» IV_1	2 19 54.91	3 29 55.08	1203.81	1203.73
Livello	+ 15.4 — 20.9	+ 21.0 — 15.5		
Filo III_5	2 21 16.97	3 31 29.89	1204.05	1203.61
» III_4	2 22 6.72	3 32 22.36	1203.46	1203.77
» III_3	2 22 58.58	3 33 15.10	1203.23	1203.23
» III_2	2 23 51.00	3 34 7.71	1204.08	1203.77
» III_1	2 24 47.47	3 34 58.59	1203.18	1203.62
Livello	+ 15.4 — 20.9	+ 21.1 — 15.3		
Filo II_3	2 26 19.64	3 36 19.40	1203.64	1203.72
» II_2	2 27 18.49	3 37 6.90	1203.46	1203.34
» II_1	2 28 19.70	3 37 53.25	1202.94	1203.01
Livello	+ 15.4 — 20.9	+ 21.0 — 15.3		
Filo I_2	2 29 52.29	3 39 0.00	1202.92	1203.29
» I_1	2 31 29.99	3 40 5.00	1202.98	1203.20
Livello	+ 15.4 — 20.9	+ 21.7 — 14.6		

$i = +0^p.092$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° 20' 3''.41$
$+ \delta = 40 31 41.42$
$\varphi - i \cos z = 40 51 44.83$
$+ i \cos z = +0.15$
$\varphi = 40 51 44.98$

Data 7 Gennaio 1889.

Confronto dei pendoli

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
2 11 0.00	2 9 3.32	+ 2 52.08
2 47 0.00	2 45 3.31	+ 2 52.10
3 19 0.00	3 17 3.27	+ 2 52.16
3 54 0.00	3 52 3.25	+ 2 52.19

Livellazioni dell'asse invertendo il livello

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 1 45 (1ª) + 20.5 — 15.1	—
a 1 50 (2ª) + 17.9 — 17.9	—
a 1 55 (1ª) + 20.8 — 15.0	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.70$; $\delta = 40°31'41''.47$
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *S*.	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 21.0 — 15.0	+ 15.8 — 20.4		
Filo I_1	2 16 3.75	3 24 37.52	1203.15	1203.18
» I_2	2 17 8.88	3 26 16.20	1203.29	1202.84
Livello	+ 21.0 — 15.0	+ 15.8 — 20.4		
Filo II_1	2 18 15.54	3 27 49.08	1203.38	1203.01
» II_2	2 19 2.51	3 28 49.71	1203.14	1203.00
» II_3	2 19 50.02	3 29 48.01	1202.96	1203.04
Livello	+ 21.0 — 15.0	+ 15.8 — 20.3		
Filo III_1	2 21 9.70	3 31 20.36	1203.11	1203.18
» III_2	2 22 2.11	3 32 16.30	1202.73	1202.86
» III_3	2 22 53.39	3 33 9.74	1203.14	1203.14
» III_4	2 23 46.23	3 34 1.18	1202.99	1202.86
» III_5	2 24 39.48	3 34 51.25	1203.25	1203.18
Livello	+ 21.0 — 15.0	+ 15.8 — 20.3		
Filo IV_1	2 26 14.08	3 36 16.50	1203.12	1203.04
» IV_2	2 27 15.31	3 37 2.90	1202.85	1202.99
» IV_3	2 28 16.71	3 37 49.93	1202.64	1203.01
Livello	+ 21.0 — 14.9	+ 15.8 — 20.3		
Filo V_1	2 29 49.18	3 38 56.30	1202.39	1202.84
» V_2	2 31 26.27	3 40 2.09	1203.22	1203.19
Livello	+ 21.0 — 14.9	+ 15.9 — 20.2		

$i = +0^p.382$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° 20' 3''.02$
$+ \delta = 40 31 41.47$
$\varphi - i \cos z = 40 51 44.49$
$+ i \cos z = +0.62$
$\varphi = 40 51 45.11$

Data 9 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
2 12 0.00	2 10 0.60	+ 2 55.62
2 47 0.00	2 45 0.54	+ 2 55.69
3 19 0.00	3 17 0.52	+ 2 55.73
3 54 0.00	3 52 0.48	+ 2 55.78

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 1 h 10 m (1ª) + 15.0 p — 20.4 p	—
a 1 15 (2ª) + 19.0 — 16.6	—
a 1 20 (1ª) + 15.0 — 20.4	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.67$; $\delta = +40°31'41''.56$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 15.5 p — 20.5 p	+ 21.0 p — 15.0 p		
Filo V_2	2 h 16 m 1.38 s	3 h 24 m 35.16 s	1202.86	1202.66
» V_1	2 17 6.26	3 26 12.79	1202.75	1202.56
Livello	+ 15.5 p — 20.5 p	+ 21.0 p — 15.0 p		
Filo IV_3	2 h 18 m 13.49 s	3 h 27 m 44.82 s	1202.07	1202.54
» IV_2	2 18 59.80	3 28 46.51	1202.80	1202.77
» IV_1	2 19 49.80	3 29 48.49	1202.98	1202.98
Livello	+ 15.5 p — 20.5 p	+ 21.0 p — 15.0 p		
Filo III_5	2 h 21 m 11.60 s	3 h 31 m 22.69 s	1203.04	1203.19
» III_4	2 22 0.71	3 32 15.09	1202.79	1203.00
» III_3	2 22 52.79	3 33 8.81	1202.96	1202.96
» III_2	2 23 45.40	3 34 0.60	1203.22	1203.01
» III_1	2 24 41.93	3 34 53.24	1203.33	1203.18
Livello	+ 15.5 p — 20.5 p	+ 21.5 p — 14.6 p		
Filo II_3	2 h 26 m 14.36 s	3 h 36 m 12.92 s	1202.99	1202.99
» II_2	2 27 13.98	3 37 0.92	1202.75	1202.78
» II_1	2 28 13.69	3 37 47.30	1203.00	1202.53
Livello	+ 15.5 p — 20.5 p	+ 21.6 p — 14.4 p		
Filo I_2	2 h 29 m 46.91 s	3 h 38 m 53.59 s	1202.37	1202.56
» I_1	2 31 24.60	3 39 58.60	1202.47	1202.67
Livello	+ 15.5 p — 20.5 p	+ 21.6 p — 14.5 p		

$i = +0^p.382$ Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 20'\ 2''.83$
$+ \delta = 40\ 31\ 41.56$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 44.39$
$+ i \cos z = +0.62$
$\varphi = 40\ 51\ 45.01$

Data 15 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
2 12 0.00	2 9 55.82	+ 3 5.43
2 48 0.00	2 45 55.85	+ 3 5.42
3 20 0.00	3 17 56.03	+ 3 5.26
3 53 0.00	3 50 56.10	+ 3 5.21

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 1 h 30 m (1ª) + 22.9 p — 12.1 p	—
a 1 35 (2ª) + 19.2 — 15.8	—
a 1 40 (1ª) + 22.2 — 12.7	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.58$; $\delta = +40°31'41''.79$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 22.2 p — 13.0 p	+ 17.2 p — 18.3 p		
Filo I_1	2 h 15 m 53.47 s	3 h 24 m 21.28 s	1199.68	1199.83
» I_2	2 16 58.17	3 25 59.18	1199.71	1200.09
Livello	+ 22.2 p — 13.0 p	+ 17.2 p — 18.3 p		
Filo II_1	2 h 18 m 4.83 s	3 h 27 m 33.16 s	1200.29	1200.47
» II_2	2 18 51.50	3 28 33.80	1200.24	1199.89
» II_3	2 19 39.25	3 29 32.68	1200.18	1200.20
Livello	+ 22.0 p — 13.0 p	+ 17.2 p — 18.3 p		
Filo III_1	2 h 20 m 59.39 s	3 h 31 m 6.47 s	1200.85	1200.32
» III_2	2 21 51.53	3 32 1.00	1199.88	1200.00
» III_3	2 22 43.12	3 32 55.00	1200.43	1200.43
» III_4	2 23 36.22	3 33 46.36	1200.12	1200.00
» III_5	2 24 29.71	3 34 35.61	1199.79	1200.32
Livello	+ 22.0 p — 13.0 p	+ 17.2 p — 18.3 p		
Filo IV_1	2 h 26 m 4.07 s	3 h 35 m 58.52 s	1200.22	1200.20
» IV_2	2 27 5.30	3 36 47.20	1199.53	1199.88
» IV_3	2 28 6.58	3 37 36.19	1200.66	1200.48
Livello	+ 22.0 p — 13.0 p	+ 17.2 p — 18.3 p		
Filo V_1	2 h 29 m 39.97 s	3 h 38 m 42.86 s	1200.46	1200.08
» V_2	2 31 17.77	3 39 47.28	1199.97	1199.82
Livello	+ 22.0 p — 13.0 p	+ 17.1 p — 18.4 p		

$i = +1^p.982$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 20'\ 0''.13$
$+ \delta = 40\ 31\ 41.79$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 41.92$
$+ i \cos z = +3.22$
$\varphi = 40\ 51\ 45.14$

Data 17 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
h m s	h m s	m s
17 10 0.00	17 8 7.94	+ 2 55.77
19 50 0.00	19 48 8.41	+ 2 55.41
20 6 0.00	20 4 8.47	+ 2 55.36

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 16h 40m (1a) + 17.1p — 18.3p	a 19h 35m (1a) + 22.0p — 12.3p
a 16 45 (2a) + 20.3 — 14.8	a 19 40 (2a) + 19.5 — 14.9
a 16 50 (1a) + 17.4 — 17.6	a 19 45 (1a) + 22.1 — 12.2

Inclinazione = + 2p.400.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.600.

Stella α Lyrae: $\alpha = 18^h 33^m 8^s.73$; $\delta = +38^\circ 40' 46''.41$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+17.4p —17.6p	+21.7p —12.4p		
Filo V_2	— — —	19h 56m 16.58s	—	—
» V_1	— — —	19 56 47.01	—	—
Livello				
Filo IV_3	16 59 13.34	19 57 17.64	7855.27″	7855.94″
» IV_2	16 59 33.39	19 57 38.65	7855.53	7855.67
» IV_1	16 59 54.87	19 58 0.46	7855.04	7855.57
Livello				
Filo III_5	17 0 28.54	19 58 35.60	7856.14	7856.27
» III_4	17 0 48.78	19 58 55.63	7855.53	7855.81
» III_3	17 1 9.18	19 59 16.44	7856.00	7856.00
» III_2	17 1 29.70	19 59 36.90	7856.09	7855.81
» III_1	17 1 51.00	19 59 58.30	7856.40	7856.27
Livello				
Filo II_3	17 2 24.56	20 0 30.90	7856.10	7855.57
» II_2	17 2 45.70	20 0 51.22	7855.82	7855.68
» II_1	17 3 6.30	20 1 11.65	7856.61	7855.94
Livello				
Filo I_2	17 3 37.40	20 1 41.21	—	—
» I_1	17 4 8.40	20 2 10.11	—	—
Livello	+17.0p —18.0p	+21.8p —12.2p		

$i = +2^p.212$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 2^\circ\ 10'\ 55''.87$
$+ \delta = 38\ 40\ 46\ .41$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 42\ .28$
$+ i \cos z = +3\ .46$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .74$

Data 18 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
h m s	h m s	m s
2 11 0.00	2 9 9.59	+ 2 54.47
2 48 0.00	2 46 9.78	+ 2 54.31
3 19 0.00	3 17 9.85	+ 2 54.26
3 54 0.00	3 32 9.94	+ 2 54.19

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 1h 30m (1a) + 22.0p — 12.2p	—
a 1 35 (2a) + 19.2 — 15.3	—
a 1 40 (1a) + 22.2 — 12.3	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 0^m 56^s.53$; $\delta = +40^\circ 31' 41''.86$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+22.1p —12.6p	+17.5p —17.6p		
Filo I_1	2h 16m 4.75s	3h 24m 31.42s	1199.10″	1199.00″
» I_2	2 17 9.26	3 26 8.71	1198.97	1199.17
Livello	+22.1p —12.6p	+17.5p —17.6p		
Filo II_1	2h 18m 16.36s	3h 27m 42.21s	1199.00	1198.94
» II_2	2 19 2.79	3 28 43.74	1199.51	1199.40
» II_3	2 19 50.11	3 29 41.65	1199.23	1199.22
Livello	+22.2p —12.6p	+17.5p —17.6p		
Filo III_1	2h 21m 11.02s	3h 31m 13.85s	1198.51	1198.89
» III_2	2 22 2.62	3 32 11.60	1199.54	1199.64
» III_3	2 22 54.13	3 33 5.15	1199.96	1199.96
» III_4	2 23 47.27	3 33 56.77	1199.75	1199.65
» III_5	2 24 41.69	3 34 46.59	1199.26	1198.88
Livello	+22.3p —12.6p	+17.5p —17.6p		
Filo IV_1	2h 26m 16.17s	3h 36m 8.79s	1199.21	1199.22
» IV_2	2 27 16.50	3 36 57.95	1199.29	1199.40
» IV_3	2 28 18.16	3 37 44.80	1198.87	1198.93
Livello	+22.3p —12.6p	+17.5p —17.6p		
Filo V_1	2h 29m 50.80s	3h 38m 52.35s	1199.37	1199.17
» V_2	2 31 29.31	3 39 57.05	1198.91	1199.01
Livello	+22.3p —12.6p	+17.5p —17.6p		

$i = +2^p.380$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 19'\ 59''.23$
$+ \delta = 40\ 31\ 41\ .86$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 41\ .09$
$+ i \cos z = +3\ .87$
$\varphi = 40\ 51\ 44\ .96$

Data 19 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
h m s	h m s	m s
4 14 0.00	4 12 14.06	+ 2 51.05
4 45 0.00	4 43 14.14	+ 2 50.99
6 45 0.00	6 43 14.48	+ 2 50.71
7 12 0.00	7 10 14.57	+ 2 50.64

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 3 30 (1ª) + 17.0 — 17.7	—
a 3 35 (2ª) + 19.0 — 15.6	—
a 3 40 (1ª) + 16.4 — 18.0	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 48^s.18$; $\delta = +39^\circ 6' 53''.64$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i\cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i\cos z$ (compensato)
Livello		+ 21.8 — 13.5		
	h m s	h m s		
Filo V_2	4 17 52.89	6 57 24.70	6288.56	6288.66
» V_1	4 18 24.99	6 57 59.53	6288.92	6288.33
Livello				
Filo IV_3	4 18 57.95	6 58 34.13	6288.44	6288.24
» IV_2	4 19 20.32	6 58 57.51	6288.32	6288.32
» IV_1	4 19 43.90	6 59 22.20	6288.55	6288.20
Livello				
Filo III_5	4 20 21.72	7 0 0.67	6288.12	6288.20
» III_4	4 20 44.05	7 0 23.65	6288.55	6288.72
» III_3	4 21 7.00	7 0 46.80	6288.64	6288.64
» III_2	4 21 30.03	7 1 9.91	6288.89	6288.72
» III_1	4 21 53.61	7 1 32.70	6288.27	6288.19
Livello				
Filo II_3	4 22 32.15	7 2 9.92	6287.84	6288.19
» II_2	4 22 55.38	7 2 32.66	6288.33	6288.33
» II_1	4 23 18.73	7 2 54.70	6288.04	6288.24
Livello				
Filo I_2	4 23 53.51	7 3 27.26	6287.73	6288.32
» I_1	4 24 28.00	7 4 0.12	6288.76	6288.66
Livello	+ 16.8 — 18.0	+ 22.3 — 12.9		

$i = +1^p.912$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 1^\circ\ 44'\ 48''.40$
$+\delta = 39\ 6\ 53.64$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 42.04$
$+ i\cos z = +3.02$
$\varphi = 40\ 51\ 45.06$

Data 25 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
h m s	h m s	m s
4 12 0.00	4 13 0.63	+ 0 8.70
4 43 0.00	4 44 0.55	+ 0 8.79
6 45 0.00	6 46 0.23	+ 0 9.17
7 12 0.00	7 13 0.18	+ 0 9.23

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 3 30 (1ª) + 20.4 — 16.0	—
a 3 35 (2ª) + 19.0 — 17.6	—
a 3 40 (1ª) + 21.0 — 15.6	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 48^s.14$; $\delta = +39^\circ 6' 54''.23$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i\cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i\cos z$ (compensato)
Livello	+ 20.8 — 16.2	+ 18.0 — 19.3		
	h m s	h m s		
Filo I_1	4 20 34.23	7 0 5.95	6289.60	6289.91
» I_2	4 21 6.40	7 0 41.20	6290.38	6290.29
Livello				
Filo II_1	4 21 39.53	7 1 16.27	6290.20	6289.96
» II_2	4 22 1.55	7 1 39.20	6290.03	6289.74
» II_3	4 22 24.26	7 2 3.02	6290.31	6289.74
Livello				
Filo III_1	4 23 0.88	7 2 41.00	6290.79	6290.32
» III_2	4 23 24.14	7 3 4.77	6291.00	6290.24
» III_3	4 23 47.26	7 3 27.30	6290.07	6290.07
» III_4	4 24 10.70	7 3 50.20	6289.49	6290.25
» III_5	4 24 33.37	7 4 12.85	6289.84	6290.31
Livello				
Filo IV_1	4 25 12.29	7 4 50.30	6289.18	6289.75
» IV_2	4 25 36.73	7 5 14.04	6289.44	6289.73
» IV_3	4 25 59.88	7 5 36.51	6289.73	6289.97
Livello				
Filo V_1	4 26 34.30	7 6 9.15	6290.20	6290.29
» V_2	4 27 9.38	7 6 41.80	6290.22	6289.91
Livello	+ 20.9 — 16.1	+ 17.7 — 19.5		

$i = +0^p.788$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 1^\circ\ 44'\ 50''.03$
$+\delta = 39\ 6\ 54.23$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 44.26$
$+ i\cos z = +1.24$
$\varphi = 40\ 51\ 45.50$

Data 26 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
4 11 0.00	4 11 56.46	+ 0 13.60
4 43 0.00	4 43 56.25	+ 0 13.83
6 44 0.00	6 44 55.90	+ 0 14.24
7 10 0.00	7 10 55.82	+ 0 14.34

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 3 50 (1ª) + 16.4 — 19.7	a 7 5 (1ª) + 21.6 — 15.2
a 3 55 (2ª) + 18.3 — 18.0	a 7 15 (2ª) + 19.2 — 17.5
a 4 0 (1ª) + 16.1 — 20.0	a 7 20 (1ª) + 21.3 — 15.2

Inclinazione = + 0ᵖ.581.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0ᵖ.704.

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 48^s.13$; $\delta = +39^\circ 6' 54''.32$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+ 16.5 — 19.9	+ 20.5 — 16.4		
	h m s	h m s		
Filo V_2	4 20 29.67	7 0 1.52	6289.80	6289.78
» V_1	4 21 1.87	7 0 36.10	6289.72	6289.88
Livello				
Filo IV_3	4 21 34.47	7 1 10.85	6289.90	6290.09
» IV_2	4 21 57.00	7 1 34.30	6289.65	6289.78
» IV_1	4 22 20.49	7 1 58.99	6290.01	6289.87
Livello				
Filo III_5	4 22 58.31	7 2 37.79	6290.00	6290.16
» III_4	4 23 20.79	7 3 0.77	6290.23	6289.94
» III_3	4 23 43.88	7 3 23.25	6289.28	6289.28
» III_2	4 24 6.67	7 3 46.21	6289.65	6289.94
» III_1	4 24 30.24	7 4 9.97	6290.32	6290.16
Livello				
Filo II_3	4 25 8.48	7 4 46.78	6289.72	6289.86
» II_2	4 25 31.61	7 5 9.12	6289.81	6289.78
» II_1	4 25 55.14	7 5 31.92	6290.29	6290.10
Livello				
Filo I_2	4 26 29.71	7 6 4.32	6290.03	6289.87
» I_1	4 27 4.85	7 6 36.81	6289.76	6289.78
Livello	+ 16.4 — 20.1	+ 21.6 — 15.2		

$i = +0^p.701$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 1^\circ\ 44'\ 49''.88$
$+\delta = 39\ \ 6\ \ 54.32$
$\varphi - i\cos z = 40\ \ 51\ \ 44.20$
$+ i\cos z = +1.11$
$\varphi = 40\ \ 51\ \ 45.31$

Data 27 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
4 11 0.00	4 11 51.72	+ 0 19.09
4 44 0.00	4 44 51.63	+ 0 19.20
6 44 0.00	6 44 51.32	+ 0 19.59
7 10 0.00	7 10 51.25	+ 0 19.66

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 3 40 (1ª) + 20.5 — 15.2	a 7 5 (1ª) + 17.1 — 19.2
a 3 45 (2ª) + 18.0 — 17.8	a 7 13 (2ª) + 18.4 — 18.0
a 3 50 (1ª) + 20.9 — 15.0	a 7 18 (1ª) + 16.1 — 20.0

Inclinazione = + 0ᵖ.400.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0ᵖ.525.

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 48^s.12$; $\delta = +39^\circ 6' 54''.42$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+ 20.8 — 15.1	+ 16.9 — 19.6		
	h m s	h m s		
Filo I_1	4 20 23.74	6 59 55.79	6290.05	6289.84
» I_2	4 20 56.36	7 0 30.57	6289.66	6289.64
Livello				
Filo II_1	4 21 29.19	7 1 5.00	6289.13	6289.30
» II_2	4 21 51.73	7 1 28.63	6289.11	6289.84
» II_3	4 22 13.73	7 1 52.29	6290.12	6289.94
Livello				
Filo III_1	4 22 50.87	7 2 30.23	6289.83	1289.23
» III_2	4 23 14.09	7 2 54.05	6290.17	6289.89
» III_3	4 23 36.91	7 3 16.54	6289.56	6289.56
» III_4	4 24 0.41	7 3 39.97	6289.61	6289.89
» III_5	4 24 23.20	7 4 1.71	6288.62	6289.22
Livello				
Filo IV_1	4 25 1.59	7 4 40.00	6289.76	6289.94
» IV_2	4 25 26.07	7 5 3.51	6289.63	6289.07
» IV_3	4 25 49.68	7 5 25.90	6289.48	6289.31
Livello				
Filo V_1	4 26 24.10	7 5 58.46	6289.62	6289.64
» V_2	4 26 58.90	7 6 30.84	6289.63	6289.84
Livello	+ 20.4 — 15.5	+ 17.1 — 19.2		

$i = +0^p.725$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 1^\circ\ 44'\ 49''.60$
$+\delta = 39\ \ 6\ \ 54.42$
$\varphi - i\cos z = 40\ \ 51\ \ 44.02$
$+ i\cos z = +1.14$
$\varphi = 40\ \ 51\ \ 45.16$

Data 29 Gennajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
4 11 0.00	4 11 43.45	+ 0 29.22
4 43 0.00	4 43 43.37	+ 0 29.32
6 45 0.00	6 45 43.06	+ 0 29.71
7 11 0.00	7 11 42.98	+ 0 29.81

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 3 50 (1ª) + 14.5 — 21.5	a 7 6 (1ª) + 20.5 — 16.5
a 3 55 (2ª) + 17.6 — 18.5	a 7 17 (2ª) + 18.0 — 19.0
a 4 0 (1ª) + 14.8 — 21.3	a 7 22 (1ª) + 21.3 — 15.6

Inclinazione = — 0ᵖ.475.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0ᵖ.719.

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 48^s.10$; $\delta = +39°6'54''.60$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *N*.	φ − δ − *i* cos *z* (dedotto)	φ − δ − *i* cos *z* (compensato)
Livello	+14.7 — 21.5	+20.4 — 16.6		
Filo V_2	4 20 13.31	6 59 46.57	6291.58	6291.48
» V_1	4 20 45.42	7 0 21.68	6292.31	6291.80
Livello				
Filo IV_3	4 21 18.48	7 0 56.13	6291.47	6291.60
» IV_2	4 21 41.00	7 1 19.60	6291.30	6291.50
» IV_1	4 22 4.31	7 1 43.90	6291.39	6291.58
Livello				
Filo III_5	4 22 41.91	7 2 22.52	6291.42	6291.49
» III_4	4 23 4.70	7 2 45.32	6291.01	6291.36
» III_3	4 23 27.30	7 3 8.59	6291.75	6291.75
» III_2	4 23 50.26	7 3 31.42	6291.70	6291.35
» III_1	4 24 14.10	7 3 54.83	6291.57	6291.50
Livello				
Filo II_3	4 24 52.32	7 4 32.22	6291.76	6291.57
» II_2	4 25 15.39	7 4 54.38	6291.70	6291.50
» II_1	4 25 38.83	7 5 16.75	6291.74	6291.61
Livello				
Filo I_2	4 26 13.88	7 5 49.48	6291.29	6291.80
» I_1	4 26 48.71	7 6 21.58	6291.38	6291.48
Livello	+14.8 — 21.4	+20.5 — 16.5		

$i = -0^p.700$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 1° 44' 51''.56$
$+ \delta = 39\ 6\ 54.60$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46.16$
$+ i \cos z = -1.10$
$\varphi = 40\ 51\ 45.06$

Data 6 Febbrajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
4 11 0.00	4 12 15.68	+ 0 4.35
4 43 0.00	4 44 15.83	+ 0 4.21
6 44 0.00	6 45 16.40	+ 0 3.72
7 11 0.00	7 12 16.50	+ 0 3.62

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 3 30 (1ª) + 21.0 — 14.1	a 7 7 (1ª) + 15.8 — 20.4
a 3 35 (2ª) + 17.4 — 17.8	a 7 19 (2ª) + 19.0 — 17.1
a 3 40 (1ª) + 21.2 — 14.0	a 7 24 (1ª) + 14.9 — 21.2

Inclinazione = + 0ᵖ.388.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0ᵖ.638.

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 48^s.01$; $\delta = +39°6'55''.30$
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *S*.	φ − δ − *i* cos *z* (dedotto)	φ − δ − *i* cos *z* (compensato)
Livello	+20.3 — 15.3	+15.8 — 20.5		
Filo I_1	4 20 39.29	7 0 11.65	6288.87	6289.18
» I_2	4 21 11.52	7 0 46.51	—	—
Livello				
Filo II_1	4 21 44.18	7 1 20.72	—	—
» II_2	4 22 6.27	7 1 44.53	—	—
» II_3	4 22 28.73	7 2 8.12	6289.63	6289.48
Livello				
Filo III_1	4 23 5.86	7 2 46.10	6289.43	6289.54
» III_2	4 23 29.40	7 3 9.82	6289.21	6289.33
» III_3	4 23 52.12	7 3 32.93	6289.55	6289.55
» III_4	4 24 14.92	7 3 55.57	6289.46	6289.34
» III_5	4 24 37.62	7 4 18.12	6289.65	6289.54
Livello				
Filo IV_1	4 25 16.80	7 4 56.07	6289.34	6289.49
» IV_2	4 25 40.96	— — —	—	—
» IV_3	4 26 4.74	— — —	—	—
Livello				
Filo V_1	4 26 39.01	— — —	—	—
» V_2	4 27 13.80	7 6 46.88	6289.50	6289.19
Livello	+20.4 — 15.3	+15.8 — 20.4		

$i = +0^p.100$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 1° 44' 49''.40$
$+ \delta = 39\ 6\ 55.30$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 44.70$
$+ i \cos z = +0.16$
$\varphi = 40\ 51\ 44.86$

Data 10 Febbrajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
4 10 0.00	4 11 40.75	— 0 18.30
4 43 0.00	4 44 40.89	— 0 18.42
6 44 0.00	6 45 41.39	— 0 18.88
7 10 0.00	7 11 41.5[illegible]	— 0 18.99

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 3 55 (1ª) + 15.2 — 20.5	a 7 7 (1ª) + 21.7 — 15.0
a 4 0 (2ª) + 18.0 — 17.9	a 7 15 (2ª) + 17.6 — 19.2
a 4 5 (1ª) + 14.7 — 21.4	a 7 20 (1ª) + 21.8 — 15.0

Inclinazione $= -0^p.094$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= +0^p.690$.

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 47^s.95$; $\delta = +39°6'55''.61$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a E. Oculare a S.	Tempo di Barraud: Passaggio a W. Oculare a N.	$\varphi - \delta - i\cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i\cos z$ (compensato)
Livello	+14.8 — 21.4	+21.4 — 15.4		
	h m s	h m s		
Filo V_2	4 21 1.35	7 0 34.68	—	—
» V_1	4 21 34.06	7 1 9.31	—	—
Livello				
Filo IV_3	4 22 6.42	7 1 44.00	—	—
» IV_2	4 22 28.66	7 2 7.82	6290.50	6289.90
» IV_1	4 22 52.58	7 2 32.21	6289.90	6289.59
Livello				
Filo III_5	4 23 30.01	7 3 10.77	6290.07	6289.96
» III_4	4 23 52.49	7 3 34.04	6290.68	6290.33
» III_3	4 24 15.31	7 3 56.58	6290.18	6290.18
» III_2	4 24 38.59	7 4 19.60	6289.99	6290.34
» III_1	4 25 2.50	7 4 43.08	6289.85	6290.96
Livello				
Filo II_3	4 25 40.90	7 5 20.08	6289.28	6289.59
» II_2	4 26 4.05	7 5 42.36	6289.30	6289.90
» II_1	— — —	7 6 5.12	—	—
Livello				
Filo I_2	— — —	7 6 37.42	—	—
» I_1	— — —	7 7 10.06	—	—
Livello	+14.8 — 21.6	+21.7 — 15.0		

$i = -0^p.090$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 1°\ 44'\ 49''.97$
$+\delta = 39\ 6\ 55.61$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 45.58$
$+i\cos z = -0.14$
$\varphi = 40\ 51\ 45.44$

Data 17 Febbrajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
4 11 0.00	4 13 25.81	— 0 59.82
4 43 0.00	4 45 25.95	— 0 59.96
6 44 0.00	6 46 26.42	— 1 0.37
7 10 0.00	7 12 26.53	— 1 0.48

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 4 0 (1ª) + 21.1 — 14.9	a 7 8 (1ª) + 16.1 — 20.5
a 4 5 (2ª) + 18.0 — 18.0	a 7 13 (2ª) + 18.7 — 17.9
a 4 10 (1ª) + 20.3 — 15.7	—

Inclinazione $= +0^p.225$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= +0^p.563$.

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 47^s.83$; $\delta = +39°6'56''.10$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a E. Oculare a N.	Tempo di Barraud: Passaggio a W. Oculare a S.	$\varphi - \delta - i\cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i\cos z$ (compensato)
Livello	+20.3 — 15.6	+16.4 — 20.3		
	h m s	h m s		
Filo I_1	4 21 43.41	7 1 15.14	6288.15	6288.61
» I_2	4 22 15.70	7 1 49.73	6287.94	6287.94
Livello				
Filo II_1	— — —	7 2 24.75	—	—
» II_2	4 23 33.39	7 2 48.23	6288.24	6288.19
» II_3	— — —	7 3 11.64	—	—
Livello				
Filo III_1	4 24 10.11	7 3 49.75	6288.73	6288.54
» III_2	4 24 33.58	7 4 13.77	6288.98	6288.69
» III_3	— — —	7 4 36.49	—	—
» III_4	4 25 19.64	7 4 59.40	6288.39	6288.68
» III_5	4 25 41.88	7 5 21.33	6288.36	6288.55
Livello				
Filo IV_1	4 26 21.50	7 5 59.30	—	—
» IV_2	4 26 45.82	7 6 23.10	6288.14	6288.19
» IV_3	4 27 9.54	7 6 45.60	—	—
Livello				
Filo V_1	4 27 43.90	7 7 18.08	6287.94	6287.94
» V_2	4 28 18.30	7 7 50.91	6289.08	6288.62
Livello	+20.2 — 15.8	+16.1 — 20.5		

$i = +0^p.100$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 1°\ 44'\ 48''.39$
$+\delta = 39\ 6\ 56.10$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 44.49$
$+i\cos z = +0.16$
$\varphi = 40\ 51\ 44.65$

Data 18 Febbrajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
4 11 0.00	4 13 31.48	— 1 4.87
4 43 0.00	4 45 31.66	— 1 5.03
6 43 0.00	6 45 32.12	— 1 5.44
7 11 0.00	7 13 32.22	— 1 5.54

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 4 0 (1ª) + 15.0 — 20.2	a 7 8 (1ª) + 20.4 — 15.1
a 4 5 (2ª) + 17.5 — 17.7	a 7 13 (2ª) + 18.4 — 17.1
a 4 10 (1ª) + 15.0 — 20.2	a 7 18 (1ª) + 21.4 — 14.1

Inclinazione $= + 0^p.237$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= + 0^p.819$.

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 47^s.81$; $\delta = + 39^\circ 6' 56''.16$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	$+15^p.0 \; -20^p.2$	$+20^p.2 \; -15^p.3$		
	h m s	h m s		
Filo V_2	4 21 48.44	7 1 20.64	6288''.57	6288''.64
» V_1	4 22 20.67	7 1 55.69	6289.22	6288.61
Livello				
Filo IV_3	4 22 53.30	7 2 30.10	6288.92	6288.83
» IV_2	4 23 15.65	7 2 53.57	6288.94	6288.84
» IV_1	4 23 39.41	7 3 18.30	6288.99	6288.67
Livello				
Filo III_5	4 24 17.15	7 3 56.71	6288.54	6288.68
» III_4	4 24 39.70	7 4 19.65	6288.65	6288.81
» III_3	4 25 2.51	7 4 43.04	6289.25	6289.25
» III_2	4 25 25.20	7 5 5.40	6288.97	6288.81
» III_1	4 25 49.29	7 5 29.05	6288.81	6288.67
Livello				
Filo II_3	4 26 27.62	7 6 6.02	6288.35	6288.67
» II_2	4 26 50.72	7 6 28.56	6288.75	6288.85
» II_1	4 27 14.23	7 6 50.98	6288.73	6288.82
Livello				
Filo I_2	4 27 48.90	7 7 23.11	6287.99	6288.60
» I_1	4 28 23.73	7 7 56.06	6288.72	6288.65
Livello	$+15^p.1 \; -20^p.1$	$+20^p.4 \; -15^p.1$		

$i = 0^p.000$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 1^\circ \; 44' \; 48''.76$
$+ \delta = 39 \; 6 \; 56.16$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 44.92$
$+ i \cos z = 0.00$
$\varphi = 40 \; 51 \; 44.92$

Data 19 Febbrajo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
4 11 0.00	4 13 37.00	— 1 9.87
4 44 0.00	4 46 37.17	— 1 10.02
6 45 0.00	6 47 37.62	— 1 10.43
7 10 0.00	7 12 37.73	— 1 10.53

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 4 0 (1ª) + 19.6 — 14.0	a 7 8 (1ª) + 15.6 — 19.6
a 4 5 (2ª) + 17.5 — 16.2	a 7 13 (2ª) + 18.5 — 16.6
a 4 10 (1ª) + 19.9 — 14.0	a 7 18 (1ª) + 15.5 — 19.7

Inclinazione $= + 0^p.606$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= + 0^p.578$.

Stella ν Aurigae: $\alpha = 5^h 43^m 47^s.79$; $\delta = + 39^\circ 6' 56''.22$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	$+19^p.9 \; -14^p.0$	$+15^p.9 \; -19^p.4$		
	h m s	h m s		
Filo I_1	4 21 53.39	7 1 24.62	6287''.50	6287''.40
» I_2	4 22 25.79	7 1 59.08	6287.00	6287.43
Livello				
Filo II_1	4 22 58.39	7 2 33.93	6287.30	6287.58
» II_2	4 23 20.99	7 2 57.60	6287.26	6287.68
» II_3	4 23 43.61	7 3 21.01	6287.12	6287.41
Livello				
Filo III_1	4 24 20.39	7 3 59.15	6287.58	6287.59
» III_2	4 24 44.31	7 4 22.88	6286.86	6287.09
» III_3	4 25 6.94	7 4 45.70	6286.96	6286.96
» III_4	4 25 29.68	7 5 8.62	6287.31	6287.08
» III_5	4 25 52.27	7 5 31.15	6287.61	6287.60
Livello				
Filo IV_1	4 26 30.88	7 6 8.86	6287.70	6287.41
» IV_2	4 26 55.30	7 6 32.69	6288.10	6287.68
» IV_3	4 27 19.09	7 6 55.20	6287.86	6287.58
Livello				
Filo V_1	4 27 53.76	7 7 27.89	6287.86	6287.43
» V_2	4 28 28.88	7 8 0.14	6287.30	6287.40
Livello	$+20^p.2 \; -14^p.0$	$+15^p.6 \; -19^p.6$		

$i = + 0^p.575$ Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 1^\circ \; 44' \; 47''.42$
$+ \delta = 39 \; 6 \; 56.22$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 43.64$
$\varphi + i \cos z = + 0.91$
$= 40 \; 51 \; 44.55$

Data 30 Marzo 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
10 55 0.00	10 55 30.30	+ 1 15.62
11 19 0.00	11 19 30.45	+ 1 15.46
13 12 0.00	13 12 31.15	+ 1 14.80
13 44 0.00	13 44 31.35	+ 1 14.61

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 10h 35m (1ª) + 24.0p — 11.0p	a 13h 43m (1ª) + 17.9p — 17.5p
a 10 40 (2ª) + 20.0 — 15.0	a 13 48 (2ª) + 21.3 — 14.0
a 10 45 (1ª) + 24.0 — 11.0	—

Inclinazione = + 3p.062.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.644.

Stella 6 Can. ven.: $\alpha = 12^h 20^m 24^s.13$; $\delta = +39°38'0''.96$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 24.0p — 11.1p	+ 18.0p — 17.4p		
Filo I_1	11h 8m 13s.79	13h 22m 9s.48	4419.05″	4418.96″
» I_2	11 8 51.79	13 22 51.70	4419.20	4419.04
Livello				
Filo II_1	11 9 30.19	13 23 33.56	4419.21	4418.87
» II_2	11 9 56.38	13 24 2.29	4419.91	4419.56
» II_3	11 10 23.15	13 24 30.10	4419.38	4418.94
Livello				
Filo III_1	11 11 7.05	13 25 15.55	4419.18	4419.14
» III_2	11 11 34.95	13 25 44.11	4419.25	4418.80
» III_3	11 12 2.47	13 26 11.55	4418.94	4418.94
» III_4	11 12 29.72	13 26 38.59	4418.36	4418.81
» III_5	11 12 56.82	13 27 5.38	4419.09	4419.13
Livello				
Filo IV_1	11 13 43.60	13 27 49.97	4418.50	4418.94
» IV_2	11 14 12.69	13 28 18.20	4419.21	4419.56
» IV_3	11 14 41.45	13 28 44.44	4418.54	4418.88
Livello				
Filo V_1	11 15 23.01	13 29 22.93	4418.87	4419.03
» V_2	11 16 5.40	13 30 1.15	4418.88	4418.97
Livello	+ 24.0p — 11.1p	+ 18.0p — 17.4p		

$i = +3^p.375$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 1° 13' 39''.04$
$+ \delta = 39\ 38\ 0.96$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 40.00$
$+ i \cos z = +5.39$
$\varphi = 40\ 51\ 45.39$

Data 10 Aprile 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
11 0 30.00	11 1 25.61	+ 0 51.57
11 18 30.00	11 19 25.72	+ 0 51.46
13 10 0.00	13 10 56.44	+ 0 50.74
13 42 30.00	13 43 26.67	+ 0 50.51

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 10h 40m (2ª) + 18.2p — 16.1p	a 13h 43m (2ª) + 18.0p — 17.0p
a 10 45 (1ª) + 15.5 — 19.0	a 13 48 (1ª) + 21.6 — 13.3
a 10 50 (2ª) + 18.6 — 15.9	—

Inclinazione = + 1p.025.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.650.

Stella 6 Can. ven.: $\alpha = 12^h 20^m 24^s.14$; $\delta = +39°38'3''.27$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 18.5p — 16.1p	+ 18.0p — 17.1p		
Filo V_2	11h 8m 38s.03	13h 22m 34s.80	4420.15″	4420.05″
» V_1	11 9 15.28	13 23 17.10	4421.10	4420.42
Livello				
Filo IV_3	11 9 53.83	13 23 58.61	4420.61	4420.57
» IV_2	11 10 20.15	13 24 27.38	4421.18	4420.86
» IV_1	11 10 48.00	13 24 56.31	4420.66	4420.47
Livello				
Filo III_5	11 11 33.01	13 25 43.08	4420.68	4420.68
» III_4	11 11 59.90	13 26 10.63	4420.80	4421.05
» III_3	11 12 26.95	13 26 37.88	4420.83	4420.83
» III_2	11 12 54.51	13 27 5.10	4421.30	4421.05
» III_1	11 13 22.80	13 27 32.88	4420.68	4420.68
Livello				
Filo II_3	11 14 8.82	13 28 16.84	4420.28	4420.47
» II_2	11 14 36.58	13 28 43.36	4420.54	4420.86
» II_1	11 15 4.60	13 29 9.52	4420.52	4420.56
Livello				
Filo I_2	11 15 47.21	13 29 48.01	4419.75	4420.43
» I_1	11 16 29.47	13 30 26.28	4419.95	4420.05
Livello	+ 18.3p — 16.3p	+ 18.3p — 16.7p		

$i = +0^p.862$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 1° 13' 40''.60$
$+ \delta = 39\ 38\ 3.27$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 43.87$
$+ i \cos z = +1.38$
$\varphi = 40\ 51\ 45.25$

Data 20 Aprile 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
10 55 0.00	10 57 22.32	— 0 36.98
11 19 0.00	11 21 22.46	— 0 37.12
13 10 0.00	13 12 23.13	— 0 37.82
13 44 0.00	13 46 23.27	— 0 37.93

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 10h 40m (1ª) + 20.0p — 13.0p	a 13h 43m (2ª) + 18.2p — 16.1p
a 10 45 (2ª) + 18.0 — 15.3	a 13 48 (1ª) + 16.0 — 18.2
—	—

Inclinazione = + 1p.200.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.612.

Stella 6 Can. ven.: $\alpha = 12^h 20^m 24^s.10$; $\delta = +39°38'5''.37$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a E. Oculare a N.	Tempo di Barraud: Passaggio a W. Oculare a S.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+18p.4 −15p.3	+18p.6 −15p.7		
Filo I_1	11h 10m 6s.80	13h 24m 1s.70	4418″.19	4417″.68
» I_2	11 10 45.59	13 24 43.71	4417.13	4417.11
Livello				
Filo II_1	11 11 24.09	13 25 25.76	4417.24	4417.33
» II_2	11 11 50.60	13 25 53.97	4417.04	4416.92
» II_3	11 12 16.60	13 26 22.50	4418.13	4417.66
Livello				
Filo III_1	11 13 1.01	13 27 7.67	4417.09	4417.16
» III_2	11 13 29.00	13 27 35.82	4416.62	4416.84
» III_3	11 13 55.91	13 28 3.12	4416.83	4416.83
» III_4	11 14 23.41	13 28 30.69	4417.07	4416.85
» III_5	11 14 50.90	13 28 57.80	4417.23	4417.16
Livello				
Filo IV_1	11 15 37.40	13 29 42.60	4417.19	4417.66
» IV_2	11 16 7.10	13 30 10.36	4416.79	4416.91
» IV_3	11 16 35.10	13 30 37.08	4417.42	4417.33
Livello				
Filo V_1	11 17 17.04	13 31 15.34	4417.10	4417.12
» V_2	11 17 59.21	13 31 53.40	4417.17	4417.68
Livello	+18p.7 −15p.0	+18p.2 −16p.1		

$i = +1^p.475$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 1°\ 13'\ 37''.22$
$+\delta = 39\ 38\ 5\ .37$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 42\ .59$
$+i\cos z = +2\ .35$
$\varphi = 40\ 51\ 44\ .94$

Data 12 Maggio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
12 46 0.00	12 51 16.72	— 3 41.65
13 29 0.00	13 34 16.95	— 3 41.90
15 30 0.00	15 35 17.68	— 3 42.67
16 6 30.00	16 11 47.85	— 3 42.86

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 12h 25m (1ª) + 17.0p — 15.3p	a 16h 5m (2ª) + 19.5p — 14.0p
a 12 30 (2ª) + 19.4 — 13.0	a 16 10 (1ª) + 22.2 — 11.1
—	—

Inclinazione = + 3p.036.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.531.

Stella γ Bootis: $\alpha = 14^h 27^m 38^s.01$; $\delta = +38°47'39''.68$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a E. Oculare a S.	Tempo di Barraud: Passaggio a W. Oculare a N.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+18p.2 −14p.5	— —		
Filo V_2	13h 1m 37s.21	15h 54m 58s.12	7441″.19	7441″.46
» V_1	13 2 6.51	15 55 29.77	7441.86	7441.52
Livello				
Filo IV_3	13 2 37.18	15 56 2.00	7441.85	7441.48
» IV_2	13 2 57.24	15 56 23.37	7442.52	7442.36
» IV_1	13 3 19.48	15 56 46.00	7442.03	7441.70
Livello				
Filo III_5	13 3 53.92	15 57 21.42	7442.31	7442.12
» III_4	13 4 14.55	15 57 41.87	7441.75	7441.76
» III_3	13 4 36.00	15 58 3.19	7442.26	7442.26
» III_2	13 4 56.63	15 58 23.98	7441.76	7441.75
» III_1	13 5 18.76	15 58 45.97	7441.93	7442.12
Livello				
Filo II_3	13 5 53.91	15 59 19.98	7441.37	7441.70
» II_2	13 6 14.98	15 59 40.97	7442.20	7442.36
» II_1	13 6 36.83	16 0 1.22	7441.12	7441.49
Livello				
Filo I_2	13 7 8.50	16 0 31.40	7441.17	7441.51
» I_1	13 7 39.91	16 1 1.35	7441.74	7441.47
Livello	+17p.9 −15p.0	+20p.0 −13p.6		

$i = +2^p.425$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 2°\ 4'\ 1''.80$
$+\delta = 38\ 47\ 39\ .68$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 41\ .48$
$+i\cos z = +3\ .80$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .28$

Data 21 Maggio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 47 0.00	14 49 11.21	— 0 42.27
15 31 0.00	15 33 11.42	— 0 42.50
16 9 0.00	16 11 11.61	— 0 42.71
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14h 30m (1a) + 20.4p — 23.0p	a 16h 8m (2a) + 20.0p — 24.0p
a 14 35 (2a) + 19.4 — 24.0	a 16 13 (1a) + 17.0 — 27.0
—	—

Inclinazione = — 2.650p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.425p.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40°42'54''.82$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+19.6p — 24.1p	+20.0p — 24.0p		
Filo I_1	15h 1m 46s.2	15h 39m 21s.0	534.17″	534.08″
» I_2	15 3 9.5	15 45 10.2	534.41	534.12
Livello	+19.6p — 24.1p	+20.0p — 24.0p		
Filo II_1	15h 4m 37s.2	15h 48m 48s.0	534.69	534.44
» II_2	15 5 39.7	15 50 48.8	534.74	534.37
» II_3	15 6 44.4	15 52 36.4	534.90	534.49
Livello	+19.7p — 24.0p	+20.0p — 24.0p		
Filo III_1	15h 8m 36s.7	15h 55m 12s.1	534.77	534.42
» III_2	15 9 52.4	15 56 41.6	534.71	534.50
» III_3	15 11 9.1	15 58 0.9	534.05	534.05
» III_4	15 12 29.5	15 59 17.5	534.29	534.50
» III_5	15 13 54.2	16 0 28.6	534.08	534.43
Livello	+20.0p — 24.0p	+20.0p — 24.0p		
Filo IV_1	15h 16m 33s.5	16h 2m 23s.6	534.08	534.49
» IV_2	15 18 26.3	16 3 31.4	534.00	534.37
» IV_3	15 20 28.0	16 4 34.4	534.19	534.44
Livello	+20.0p — 24.0p	+20.0p — 24.0p		
Filo V_1	15h 24m 7s.2	16h 6m 1s.5	533.82	534.11
» V_2	15 30 9.2	16 7 25.9	534.00	534.09
Livello	+20.0p — 24.0p	+20.0p — 24.0p		

$i = -2^p.127$. Medio φ − δ − i cos z = 0° 8′ 54″.33
+ δ = 40 42 54 .82
φ − i cos z = 40 51 49 .15
+ i cos z = — 3 .47
φ = 40 51 45 .68

Data 23 Maggio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 48 0.00	14 50 26.00	— 0 58.40
15 31 0.00	15 33 26.24	— 0 58.66
16 9 0.00	16 11 26.43	— 0 58.87
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 30m (1a) + 16.1p — 27.6p	a 16h 8m (2a) + 20.1p — 24.1p
a 14 35 (2a) + 20.0 — 24.0	a 16 13 (1a) + 21.6 — 22.6
—	—

Inclinazione = — 2p.562.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.656.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40°42'55''.37$
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+20.2p — 24.0p	+20.0p — 24.1p		
Filo V_2	15h 1m 59s.6	15h 39m 23s.7	534.51″	534.41″
» V_1	15 3 23.5	15 45 21.6	—	—
Livello	+20.2p — 24.0p	+20.0p — 24.1p		
Filo IV_3	15h 4m 51s.0	15h 48m 58s.3	—	—
» IV_2	15 5 53.9	15 51 0.1	—	—
» IV_1	15 7 1.8	15 52 52.7	—	—
Livello	+20.1p — 24.0p	+20.0p — 24.0p		
Filo III_5	15h 8m 57s.1	15h 55m 31s.6	—	—
» III_4	15 10 7.3	15 56 55.3	534.33	534.34
» III_3	15 11 23.6	15 58 16.9	534.62	534.62
» III_2	15 12 44.3	15 59 32.6	534.35	534.34
» III_1	15 14 13.6	— — —	—	—
Livello	+20.1p — 24.0p	+20.0p — 24.0p		
Filo II_3	15h 16m 49s.1	h m s — — —	—	—
» II_2	15 18 36.0	— — —	—	—
» II_1	15 20 37.4	— — —	—	—
Livello	+20.2p — 24.0p			
Filo I_2	15h 24m 14s.8	h m s — — —	—	—
» I_1	15 29 58.0	16 7 38.8	534.31	534.41
Livello	+20.2p — 24.0p	+20.1p — 24.1p		

$i = -1^p.967$. Medio φ − δ − i cos z = 0° 8′ 54″.42
+ δ = 40 42 55 .37
φ − i cos z = 40 51 49 .79
+ i cos z = — 3 .21
φ = 40 51 46 .58

Data 24 Maggio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 50 0.00	14 51 30.00	— 0 3.07
15 31 0.00	15 32 30.05	— 0 3.14
16 12 0.00	16 13 30.14	— 0 3.25
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14h 30m (1ª) + 20.5p — 23.0p	a 16h 7m (2ª) + 20.2p — 24.0p
a 14 35 (2ª) + 19.5 — 24.0	a 16 12 (1ª) + 17.3 — 26.8
—	—

Inclinazione = — 2.537p.
Correzione per l'ineguaglianze dei perni = + 0.394p.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40°42'55''.63$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+20.0p — 23.8p	+20.1p — 24.0p		
Filo I_1	15h 1m 6s.8	15h 38m 34s.2	533''.66	533''.63
» I_2	15 2 30.4	15 44 29.8	534.15	533.88
Livello	+20.0p — 23.8p	+20.1p — 24.0p		
Filo II_1	15h 3m 58s.6	15h 48m 6s.4	533.87	533.75
» II_2	15 5 1.6	15 50 7.6	533.74	533.82
» II_3	15 6 6.7	15 51 55.8	533.87	533.73
Livello	+20.1p — 23.8p	+20.1p — 24.0p		
Filo III_1	15h 7m 58s.2	15h 54m 31s.9	534.16	533.98
» III_2	15 9 12.9	15 56 0.4	534.14	533.90
» III_3	15 10 29.9	15 57 20.3	533.57	533.57
» III_4	15 11 50.4	15 58 36.4	533.67	533.91
» III_5	15 13 14.6	15 59 48.4	533.80	533.98
Livello	+20.1p — 23.7p	+20.2p — 24.0p		
Filo IV_1	15h 15m 55s.0	16h 1m 43s.5	533.58	533.72
» IV_2	15 17 45.9	16 2 51.1	533.91	533.83
» IV_3	15 19 48.2	16 3 53.5	533.62	533.74
Livello	+20.2p — 23.6p	+20.2p — 24.0p		
Filo V_1	15h 23m 27s.8	16h 5m 21s.6	533.62	553.89
» V_2	15 29 26.5	16 6 45.2	533.60	533.63
Livello	+20.6p — 23.4p	+20.2p — 24.0p		

$i = -1^p.840$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0°\ 8'\ 53''.80$
$+\delta = 40\ 42\ 55.63$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 49.43$
$+ i\cos z = -3.00$
$\varphi = 40\ 51\ 46.43$

Data 28 Maggio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 48 0.00	14 49 38.54	— 0 14.92
15 31 0.00	15 32 38.66	— 0 15.06
16 9 0.00	16 10 38.73	— 0 15.25
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 30m (1ª) + 18.6p — 24.2p	a 16h 7m (2ª) + 19.5p — 24.1p
a 14 35 (2ª) + 19.2 — 24.0	a 16 12 (1ª) + 21.0 — 22.7
—	—

Inclinazione = — 2p.087.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.256.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40°42'56''.69$
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+19.5p — 24.0p	+19.4p — 24.1p		
Filo V_2	15h 1m 16s.6	15h 38m 22s.5?	—	—
» V_1	15 2 40.4	— — —	—	—
Livello	+19.5p — 24.0p	+19.4p — 24.1p		
Filo IV_3	15h 4m 7s.4	15h 48m 12s.8	534''.05	533''.51
» IV_2	15 5 10.2	15 50 14.2	533.84	533.48
» IV_1	15 6 18.9	15 52 6.2	533.25	533.20
Livello	+19.5p — 24.0p	+19.4p — 24.1p		
Filo III_5	15h 8m 12s.7	15h 54m 45s.1	533.43	533.44
» III_4	15 9 23.8	15 56 10.0	533.68	533.74
» III_3	15 10 40.5	15 57 31.1	533.60	533.60
» III_2	15 12 1.1	15 58 48.0	533.80	533.74
» III_1	15 13 30.1	16 0 2.3	533.44	533.43
Livello	+19.5p — 24.0p	+19.5p — 24.1p		
Filo II_3	15h 16m 7s.2	16h 1m 54s.8	533.15	533.20
» II_2	15 17 53.3	16 2 59.0	533.12	533.48
» II_1	15 19 54.5	16 4 1.6	532.98	533.52
Livello	+19.6p — 24.0p	+19.5p — 24.1p		
Filo I_2	15h 23m 32s.4	16h 5m 30s.1	—	—
» I_1	15 29 22.5	16 6 54.6	—	—
Livello	+19.6p — 24.0p	+19.5p — 24.1p		

$i = -2^p.280$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0°\ 8'\ 53''.48$
$+\delta = 40\ 42\ 56.69$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 50.17$
$+ i\cos z = -3.72$
$\varphi = 40\ 51\ 46.45$

Data 29 Maggio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 49 0.00	14 50 40.93	— 0 18.10
15 31 0.00	15 32 41.00	— 0 18.20
16 10 0.00	16 11 41.07	— 0 18.29
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14h 30m (1a) + 20.5p — 22.6p	a 16h 7m (2a) + 19.7p — 24.0p
a 14 35 (2a) + 18.4 — 24.8	a 16 12 (1a) + 16.5 — 27.0
—	—

Inclinazione = — 2p.912.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.394.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40^\circ 42' 56''.95$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+19.3p —24.1p	+19.8p —24.0p		
Filo I_1	15h 1m 22.9s	15h 38m 43.7s	532.57″	532.26″
» I_2	15 2 47.0	15 44 40.6	532.60	532.30
Livello	+19.4p —24.1p	+19.7p —24.0p		
Filo II_1	15h 4m 15.1s	15h 48m 18.7s	532.50	532.36
» II_2	15 5 17.5	15 50 19.9	532.58	532.44
» II_3	15 6 22.5	15 52 8.5	532.81	532.71
Livello	+19.4p —24.1p	+19.7p —24.0p		
Filo III_1	15h 8m 14.6s	15h 54m 44.9s	532.88	532.75
» III_2	15 9 30.4	15 56 14.4	532.74	532.61
» III_3	15 10 47.2	15 57 34.0	532.17	532.17
» III_4	15 12 7.2	15 58 50.3	532.49	532.62
» III_5	15 13 32.5	16 0 2.8	532.62	532.75
Livello	+19.4p —24.1p	+19.7p —24.0p		
Filo IV_1	15h 16m 11.9s	16h 1m 57.6s	532.60	532.70
» IV_2	15 18 3.9	16 3 4.4	532.31	532.45
» IV_3	15 20 7.4	16 4 7.6	532.21	532.35
Livello	+19.5p —24.1p	+19.7p —24.0p		
Filo V_1	15h 23m 47.7s	16h 5m 35.1s	531.99	532.29
» V_2	15 29 59.9	16 6 59.5	531.96	532.27
Livello	+19.5p —24.1p	+19.7p —24.0p		

$i = -2^p.240$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 52''.47$
$+ \delta = 40\ 42\ 56.95$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.42$
$+ i \cos z = -3.66$
$\varphi = 40\ 51\ 45.76$

Data 30 Maggio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 49 0.00	14 50 43.23	— 0 21.23
15 30 30.00	15 32 13.31	— 0 21.32
16 9 30.00	16 11 13.39	— 0 21.43
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 30m (1a) + 18.1p — 24.2p	a 16h 7m (2a) + 19.0p — 24.1p
a 14 35 (2a) + 18.5 — 23.9	a 16 12 (1a) + 21.0 — 22.0
—	—

Inclinazione = — 2p.200.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.338.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40^\circ 42' 57''.21$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+18.8p —23.9p	+19.0p —23.8p		
Filo V_2	15h 1m 22.8s	15h 38m 31.0s	533.21″	532.95″
» V_1	15 2 47.0	15 44 37.1	533.06	532.84
Livello	+18.9p —24.0p	+18.8p —24.0p		
Filo IV_3	15h 4m 14.5s	15h 48m 16.1s	532.97	532.74
» IV_2	15 5 17.5	15 50 17.6	532.60	532.54
» IV_1	15 6 25.3	15 52 10.1	532.83	532.70
Livello	+18.9p —24.0p	+18.8p —24.0p		
Filo III_5	15h 8m 19.9s	15h 54m 51.7s	533.17	532.82
» III_4	15 9 30.8	15 56 15.4	533.06	532.88
» III_3	15 10 48.0	15 57 35.6	532.45	532.45
» III_2	15 12 8.1	15 58 52.1	532.71	532.89
» III_1	15 13 37.8	16 0 7.3	532.46	532.81
Livello	+18.9p —24.0p	+18.9p —24.1p		
Filo II_3	15h 16m 13.4s	16h 1m 59.6s	532.57	532.70
» II_2	15 18 0.1	16 3 4.2	532.57	532.57
» II_1	15 20 1.7	16 4 7.2	532.52	532.75
Livello	+18.9p —24.0p	+19.0p —24.1p		
Filo I_2	15h 24m 38.8s	16h 5m 35.4s	532.61	532.83
» I_1	15 29 28.3	16 6 58.4	532.70	532.96
Livello	+18.9p —24.0p	+19.0p —24.1p		

$i = -2^p.550$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 52''.77$
$+ \delta = 40\ 42\ 57.21$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.98$
$+ i \cos z = -4.16$
$\varphi = 40\ 51\ 45.82$

Data 31 Maggio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 49 0.00	14 50 45.36	— 0 24.21
15 31 30.00	15 33 15.47	— 0 24.34
16 10 0.00	16 11 45.53	— 0 24.43
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14h 30m (1a) + 20p.2 — 21p.8	a 16h 7m (2a) + 19p.0 — 24p.0
a 14 35 (2a) + 18.5 — 23.7	a 16 12 (1a) + 16.1 — 26.7
—	—

Inclinazione = — 2p.800.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.550.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40^\circ 42' 57''.47$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+19p.1 −23p.4	+19p.0 −24p.0		
Filo I_1	15h 1m 30s.0	15h 38m 50s.1	532″.14	531″.91
» I_2	15 2 54.8	15 44 48.5	532.04	532.07
Livello	+19p.2 −23p.4	+19p.0 −24p.0		
Filo II_1	15h 4m 22s.1	15h 48m 25s.9	532.30	532.03
» II_2	15 5 25.1	15 50 25.2	531.65	531.72
» II_3	15 6 30.4	15 52 13.8	531.75	531.99
Livello	+19p.2 −23p.4	+19p.0 −24p.0		
Filo III_1	15h 8m 22s.1	15h 54m 50s.0	531.95	531.96
» III_2	15 9 38.0	15 56 19.1	531.63	531.60
» III_3	15 10 54.5	15 57 40.7	531.92	531.92
» III_4	15 12 15.7	15 58 56.5	531.58	531.61
» III_5	15 13 39.9	16 0 8.4	531.96	531.95
Livello	+19p.2 −23p.4	+19p.0 −24p.0		
Filo IV_1	15h 16m 19s.1	16h 2m 3s.6	532.23	531.99
» IV_2	15 18 12.5	16 3 10.8	531.79	531.72
» IV_3	15 20 16.0	16 4 14.0	531.77	532.04
Livello	+19p.2 −23p.4	+19p.0 −24p.0		
Filo V_1	15h 23m 55s.6	16h 5m 42s.0	532.09	532.06
» V_2	15 30 6.5	16 7 5.3	531.69	531.92
Livello	+19p.4 −23p.4	+19p.0 −24p.0		

$i = -2^p.295$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 51''.90$
$+ \delta = 40\ 42\ 57.47$
$\varphi - i \cos z = 40\ 58\ 49.37$
$+ i \cos z = -3.75$
$\varphi = 40\ 58\ 45.62$

Data 1o Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 50 0.00	14 51 47.45	— 0 27.05
15 31 0.00	15 32 47.53	— 0 27.15
16 10 0.00	16 11 47.61	— 0 27.25
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 30m (1a) + 17p.6 — 24p.2	a 16h 7m (2a) + 18p.8 — 23p.8
a 14 35 (2a) + 18.0 — 24.0	a 16 12 (1a) + 20.0 — 22.4
—	—

Inclinazione = — 2p.500.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.325.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40^\circ 42' 57''.73$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+18p.4 −24p.0	+19p.0 −23p.4		
Filo V_2	15h 1m 29s.4	15h 38m 31s.1	532″.40	532″.32
» V_1	15 2 53.1	15 44 40.2	532.44	532.32
Livello	+18p.4 −24p.0	+19p.0 −23p.5		
Filo IV_3	15h 4m 20s.7	15h 48m 20s.1	532.37	532.31
» IV_2	15 5 23.6	15 50 23.1	532.39	532.26
» IV_1	15 6 31.0	15 52 15.3	532.34	532.14
Livello	+18p.4 −24p.0	+18p.8 −23p.8		
Filo III_5	15h 8m 26s.3	15h 54m 56s.0	532.41	532.28
» III_4	15 9 37.3	15 56 19.3	532.11	532.13
» III_3	15 10 54.8	15 57 41.5	532.13	532.13
» III_2	15 12 14.0	15 58 56.6	532.15	532.13
» III_1	15 13 44.4	16 0 13.0	532.15	532.28
Livello	+18p.4 −24p.0	+18p.8 −23p.8		
Filo II_3	15h 16m 19s.2	16h 2m 4s.0	531.94	532.14
» II_2	15 18 6.5	16 3 9.4	532.13	532.26
» II_1	15 20 8.4	16 4 12.9	532.26	532.32
Livello	+18p.5 −24p.0	+18p.8 −23p.8		
Filo I_2	15h 23m 44s.6	16h 5m 40s.4	532.20	532.32
» I_1	15 29 36.0	16 7 4.6	532.24	532.32
Livello	+18p.5 −24p.0	+18p.8 −23p.8		

$i = -2^p.598$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 52''.24$
$+ \delta = 40\ 42\ 57.73$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.97$
$+ i \cos z = -4.24$
$\varphi = 40\ 51\ 45.73$

Data 2 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 50 0.00	14 51 49.69	— 0 30.18
15 31 0.00	15 32 49 77	— 0 30.28
16 10 0.00	16 11 49.80	— 0 30.33
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14h 30m (1ª) + 20.1p — 22.0p	a 16h 8m (2ª) + 19.1p — 24.0p
a 14 35 (2ª) + 18.5 — 23.8	a 16 13 (1ª) + 16.1 — 27.0
—	—

Inclinazione = — 2.875p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.538p.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40°42'57''.99$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+19.0p —23.8p	+19.0p —24.0p		
Filo I_1	15h 1m 36.8s	15h 38m 55.7s	531.69″	531.84″
» I_2	15 3 0.9	15 44 54.9	532.06	531.77
Livello	+19.0p —23.8p	+19.0p —24.0p		
Filo II_1	15h 4m 29.1s	15h 48m 31.1s	531.63	531.78
» II_2	15 5 32.0	15 50 32.6	531.61	531.79
» II_3	15 6 36.1	15 52 21.7	532.44	532.07
Livello	+19.0p —23.8p	+19.0p —24.0p		
Filo III_1	15h 8m 29.1s	15h 54m 56.9s	531.44	531.63
» III_2	15 9 44.2	15 56 25 9	531.87	532.05
» III_3	15 11 1.1	15 57 46.9	531.44	531.44
» III_4	15 12 20.6	15 59 3.0	532.24	532.06
» III_5	15 13 46.2	16 0 14.2	531.82	531.63
Livello	+19.2p —23.6p	+19.0p —24.0p		
Filo IV_1	15h 16m 26.5s	16h 2m 9.2s	531.69	532.06
» IV_2	15 18 18.7	16 3 17.2	531.97	531.79
» IV_3	15 20 21.3	16 4 19.9	531.93	531.78
Livello	+19.2p —23.6p	+19.0p —24.0p		
Filo V_1	15h 24m 2.5s	16h 5m 47.0s	531.48	531.77
» V_2	15 30 10.3	16 7 11.5	532.00	531.85
Livello	+19.3p —23.7p	+19.1p —24.0p		

$i = -2^p.395$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 8'\ 51''.82$
$+ \delta = 40\ 42\ 57\ .99$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49\ .81$
$+ i \cos z = \quad -3\ .91$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .90$

Data 6 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
11 49 0.00	14 50 57.49	— 0 41.69
15 31 0.00	15 32 57.54	— 0 41.77
16 11 0.00	16 12 57.61	— 0 41.86
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 30m (1ª) + 15.0p — 27.3p	a 16h 8m (2ª) + 18.9p — 24.1p
a 14 35 (2ª) + 18.5 — 24.0	a 16 13 (1ª) + 19.5 — 23.5
—	—

Inclinazione = — 3p.375.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.538.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40°42'59''.00$
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+18.8p —24.0p	+18.7p —24.1p		
Filo V_2	15h 1m 43.3s	15h 38m 46.0s	532.83″	532.37″
» V_1	15 3 7.8	15 44 58.3	533.02	532.60
Livello	+18.8p —24.0p	+18.8p —24.1p		
Filo IV_3	15h 4m 35.8s	15h 48m 36.6s	532.59	532.29
» IV_2	15 5 38.0	15 50 38.0	532.58	532.33
» IV_1	15 6 46.5	15 52 31.4	532.38	532.36
Livello	+18.8p —24.0p	+18.8p —24.1p		
Filo III_5	15h 8m 40.2s	15h 55m 10.4s	532.58	532.68
» III_4	15 9 52.3	15 56 35.1	532.37	532.25
» III_3	15 11 8.4	15 57 56.0	532.45	532.45
» III_2	15 12 30.2	15 59 12.6	532.13	532.25
» III_1	15 13 58 3	16 0 28.6	532.79	532.69
Livello	+18.8p —24.0p	+18.8p —24.1p		
Filo II_3	15h 16m 34.6s	16h 2m 20.0s	532.33	532.35
» II_2	15 18 22.9	16 3 25.1	532 09	532.34
» II_1	15 20 22.8	16 4 26.9	531.99	532.29
Livello	+18.9p —24.0p	+18.9p —24.1p		
Filo I_2	15h 23m 59 7s	16h 5m 55.2s	532.18	532.60
» I_1	15 29 53.7	16 7 19.1	531.91	532.37
Livello	+19.0p —24.0p	+18.9p —24.1p		

$i = -2^p.608$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 8'\ 52''.41$
$+ \delta = 40\ 42\ 59\ .00$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 51\ .41$
$+ i \cos z = \quad -4\ .26$
$\varphi = 40\ 51\ 47\ .15$

Data 7 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 52 0.00	14 53 58.66	— 0 43.62
15 31 30.00	15 33 28.66	— 0 43.66
16 10 30.00	16 12 28.66	— 0 43.69
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14 30 (1ª) + 19.2 — 23.2	a 16 8 (2ª) + 17.6 — 25.5
a 14 35 (2ª) + 18.4 — 24.1	a 16 13 (1ª) + 15.1 — 28.0
—	—

Inclinazione = — 3p.812.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.694.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40° 42' 59''.24$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a E. Oculare a N.	Tempo di Barraud: Passaggio a W. Oculare a S.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+18p.8 −24p.1	+17p.5 −25p.4		
Filo I_1	15h 1m 50.0s	15h 39m 10.5s	531''.89	531''.86
» I_2	15 3 13.5	15 45 7.5	532.32	532.14
Livello	+18p.8 −24p.1	+17p.5 −25p.4		
Filo II_1	15h 4m 41.8s	15h 48m 45.8s	532.27	532.09
» II_2	15 5 44.4	15 50 45.5	531.94	531.89
» II_3	15 6 49.4	15 52 33.4	532.00	531.86
Livello	+18p.8 −24p.1	+17p.5 −25p.5		
Filo III_1	15h 8m 41.4s	15h 55m 9.8s	532.15	532.19
» III_2	15 9 57.7	15 56 39.0	531.73	531.79
» III_3	15 11 13.8	15 58 0.0	531.96	531.96
» III_4	15 12 34.7	15 59 16.0	531.84	531.78
» III_5	15 13 59.2	16 0 28.3	532.24	532.20
Livello	+18p.9 −24p.1	+17p.6 −25p.5		
Filo IV_1	15h 16m 38.9s	16h 2m 22.0s	531.71	531.85
» IV_2	15 18 32.2	16 3 30.4	531.85	531.90
» IV_3	15 20 34.8	16 4 33.3	531.90	532.08
Livello	+18p.9 −24p.1	+17p.6 −25p.5		
Filo V_1	15h 24m 17.0s	16h 6m 1.7s	531.96	532.14
» V_2	15 30 26.7	16 7 25.0	531.84	531.87
Livello	+19p.0 −24p.1	+17p.6 −25p.5		

$i = -3^p.288$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0° 8' 51''.97$
$+\delta = 40\ 42\ 59.24$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 51.21$
$+ i\cos z = -5.37$
$\varphi = 40\ 51\ 45.84$

Data 8 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
16 14 0.00	16 15 59.41	— 0 45.43
16 52 30.00	16 54 29.46	— 0 45.51
17 10 0.00	17 11 59.48	— 0 45.53
17 43 30.00	17 45 29.50	— 0 45.58

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 15 45 (1ª) + 15.4 — 27.0	a 17 41 (2ª) + 19.2 — 24.1
a 15 50 (2ª) + 17.2 — 25.4	a 17 46 (1ª) + 19.9 — 23.5
—	—

Inclinazione = — 3p.538.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.706.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.4$; $\delta = +40° 39' 42''.69$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a E. Oculare a S.	Tempo di Barraud: Passaggio a W. Oculare a N.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+17p.6 −25p.4	+19p.2 −24p.2		
Filo V_2	16h 29m 10.0s	17h 9m 48.1s	729''.96	729''.86
» V_1	16 30 27.0	17 22 33.0	729.61	730.00
Livello	+17p.6 −25p.4	+19p.2 −24p.1		
Filo IV_3	16h 31m 46.1s	17h 24m 55.3s	729.67	729.59
» IV_2	16 32 42.4	17 26 25.8	730.29	730.12
» IV_1	16 33 43.3	17 27 51.1	729.70	729.77
Livello	+17p.6 −25p.4	+19p.2 −24p.1		
Filo III_5	16h 35m 24.3s	17h 30m 0.2s	730.16	729.99
» III_4	16 36 27.3	17 31 9.9	729.55	729.67
» III_3	16 37 32.3	17 32 18.9	730.07	730.07
» III_2	16 38 41.0	17 33 24.4	729.79	729.67
» III_1	16 39 54.4	17 34 29.4	729.83	730.00
Livello	+17p.6 −25p.5	+19p.2 −24p.1		
Filo II_3	16h 42m 0.3s	17h 36m 9.0s	729.83	729.76
» II_2	16 43 22.4	17 37 7.0	729.95	730.12
» II_1	16 44 51.5	17 38 3.2	729.52	729.60
Livello	+17p.6 −25p.5	+19p.2 −24p.1		
Filo I_2	16h 47m 12.3s	17h 39m 23.8s	730.38	729.99
» I_1	16 49 56.7	17 40 39.7	729.77	729.87
Livello	+17p.6 −25p.5	+19p.2 −24p.1		

$i = -3^p.192$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0° 12' 9''.87$
$+\delta = 40\ 39\ 42.69$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 52.56$
$+ i\cos z = -5.20$
$\varphi = 40\ 51\ 47.36$

**

Data 9 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
h m s	h m s	m s
14 50 0.00	14 52 0.24	— 0 47.06
15 31 30.00	15 33 30.29	— 0 47.13
16 10 30.00	16 12 30.32	— 0 47.18
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14h 35m (1ª) + 19p.4 — 23p.1	a 16h 8m (2ª) + 19p.4 — 24p.0
a 14 38 (2ª) + 17.7 — 24.9	a 16 13 (1ª) + 15.2 — 28.0
—	—

Inclinazione = — 3p.538.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.406.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40^\circ 42' 59''.73$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *S*.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+18p.8 —24p.1	+19p.3 —24p.0		
Filo I_1	15h 1m 53s.2	15h 39m 9s.9	531″.75	531″.34
» I_2	15 3 16.5	15 45 7.9	532.07	531.44
Livello	+18p.9 —24p.1	+19p.3 —24p.0		
Filo II_1	15h 4m 45s.4	15h 48m 45s.4	531.35	531.05
» II_2	15 5 48.4	15 50 47.4	531.31	531.04
» II_3	15 6 53.6	15 52 35.1	531.18	531.19
Livello	+18p.9 —24p.1	+19p.4 —24p.0		
Filo III_1	15h 8m 45s.4	15h 55m 12s.2	531.57	531.34
» III_2	15 10 1.0	15 56 41.0	531.27	531.51
» III_3	15 11 17.5	15 58 1.1	530.98	530.98
» III_4	15 12 37.8	15 59 19.0	531.75	531.51
» III_5	15 14 4.4	16 0 30.5	531.10	531.33
Livello	+19p.0 —24p.1	+19p.4 —24p.0		
Filo IV_1	15h 16m 43s.4	16h 2m 25s.1	531.21	531.20
» IV_2	15 18 37.0	16 3 32.4	530.78	531.05
» IV_3	15 20 39.9	16 4 35.2	530.75	531.05
Livello	+19p.0 —24p.1	+19p.4 —24p.0		
Filo V_1	15h 24m 21s.0	16h 6m 3s.1	530.80	531.43
» V_2	15 30 30.9	16 7 26.9	530.94	531.35
Livello	+19p.0 —24p.1	+19p.4 —24p.0		

$i = -2^p.450$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 51''.25$
$+\delta = 40\ 42\ 59\ .73$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 50\ .98$
$+ i \cos z = \quad -4\ .00$
$\varphi = 40\ 51\ 46\ .98$

Data 11 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
h m s	h m s	m s
14 48 30.00	14 50 31.95	— 0 50.45
15 31 0.00	15 33 1.97	— 0 50.50
16 10 0.00	16 12 2.01	— 0 50.56
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 35m (1ª) + 19p.0 — 22p.8	a 16h 8m (2ª) + 22p.5 — 20p.4
a 14 50 (2ª) + 20.1 — 22.1	a 16 13 (1ª) + 23.6 — 19.2
—	—

Inclinazione = + 0p.087.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.769.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.2$; $\delta = +40^\circ 43' 0''.22$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *N*.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+20p.2 —22p.1	+22p.4 —20p.2		
Filo V_2	15h 2m 0s.0	15h 37m 48s.3	524″.70	524″.49
» V_1	15 3 24.1	15 44 40.0	524.75	524.55
Livello	+20p.2 —22p.1	+22p.5 —20p.3		
Filo IV_3	15h 4m 51s.9	15h 48m 27s.6	525.06	524.55
» IV_2	15 5 55.5	15 50 31.8	524.67	524.51
» IV_1	15 7 3.1	15 52 25.3	524.64	524.51
Livello	+20p.2 —22p.2	+22p.4 —20p.3		
Filo III_5	15h 8m 59s.1	15h 55m 6s.9	524.41	524.51
» III_4	15 10 11.1	15 56 32.0	524.23	524.39
» III_3	15 11 28.2	15 57 53.9	524.26	524.26
» III_2	15 12 48.7	15 59 10.9	524.55	524.39
» III_1	15 14 18.5	16 0 26.9	524.62	524.52
Livello	+20p.3 —22p.3	+22p.5 —20p.3		
Filo II_3	15h 16m 56s.2	16h 2m 19s.3	524.37	524.50
» II_2	15 18 45.9	16 3 25.1	524.36	524.52
» II_1	15 20 49.5	16 4 27.6	524.04	524.55
Livello	+20p.3 —22p.4	+22p.5 —20p.4		
Filo I_2	15h 24m 31s.4	16h 5m 56s.1	524.35	524.55
» I_1	15 30 58.3	16 7 20.6	524.28	524.49
Livello	+20p.2 —22p.5	+22p.5 —20p.4		

$i = +0^p.028$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 44''.49$
$+\delta = 40\ 43\ 0\ .22$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 44\ .71$
$+ i \cos z = \quad +0\ .05$
$\varphi = 40\ 51\ 44\ .76$

Data 16 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 50 0.00	14 52 4.99	— 0 57.79
15 32 15.00	15 34 20.04	— 0 57.87
16 10 30.00	16 12 35.10	— 0 58.95
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14h 30m (1ª) + 23.3p — 19.6p	a 16h 8m (2ª) + 20.2p — 23.3p
a 14 35 (2ª) + 20.7 — 22.3	a 16 13 (1ª) + 19.6 — 24.1
—	—

Inclinazione = — 0p.688.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.606.

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.1$; $\delta = +40^\circ 43' 1''.39$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+21.1p —22.2p	+20.7p —22.9p		
Filo I_1	15h 2m 11.1s	15h 38m 25.9s	—	—
» I_2	15 3 34.1	15 45 0.2	—	—
Livello	+22.1p —22.2p	+20.5p —23.1p		
Filo II_1	15h 5m 3.3s	15h 48m 43.1s	—	—
» II_2	15 6 7.1	15 50 45.4	524.24	524.58
» II_3	15 7 11.6	15 52 35.2	524.81	524.69
Livello	+21.2p —22.3p	+20.4p —23.2p		
Filo III_1	15h 9m 5.0s	15h 55m 13.9s	524.82	524.94
» III_2	15 10 20.5	15 56 43.0	524.99	524.76
» III_3	15 11 38.0	15 58 3.8	524.22	524.22
» III_4	15 12 59.1	15 59 21.1	524.53	524.76
» III_5	15 14 25.5	16 0 34.0	525.05	524.93
Livello	+21.2p —22.2p	+20.2p —23.4p		
Filo IV_1	15h 17m 6.2s	16h 2m 28.8s	524.57	524.69
» IV_2	15 19 0.8	16 3 37.8	524.93	524.58
» IV_3	15 21 5.9	— — —	—	—
Livello	+21.8p —21.8p	+20.2p —23.3p		
Filo V_1	15h 24m 54.4s	h m s — — —	—	—
» V_2	15 31 46.2	— — —	—	—
Livello	+21.9p —21.8p	+20.2p —23.3p		

$i = -0^p.882$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 44''.68$
$+ \delta = 40\ 43\ 1.39$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46.07$
$+ i \cos z = -1.44$
$\varphi = 40\ 51\ 44.63$

Data 19 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 50 30.00	14 52 37.94	— 1 3.05
15 31 10.00	15 33 17.95	— 1 3.08
16 10 0.00	16 12 8.00	— 1 3.14
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 30m (1ª) + 18.3p — 23.3p	—
a 14 35 (2ª) + 19.8 — 22.0	—
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.1$; $\delta = +40^\circ 43' 2''.06$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+19.9p —22.5p	+21.2p —21.3p		
Filo V_2	15h 2m 12.7s	15h 37m 53.7s	524.20	524.16
» V_1	15 3 37.0	15 44 50.9	524.23	524.09
Livello	+19.9p —22.3p	+21.1p —21.3p		
Filo IV_3	15h 5m 5.0s	15h 48m 38.1s	524.28	524.23
» IV_2	15 6 7.9	15 50 42.9	524.36	524.36
» IV_1	15 7 15.9	15 52 38.0	524.56	524.35
Livello	+19.9p —22.5p	+21.2p —21.3p		
Filo III_5	15h 9m 11.6s	15h 55m 19.3s	524.39	524.29
» III_4	15 10 23.4	15 56 44.3	524.24	524.26
» III_3	15 11 40.8	15 58 6.3	524.19	524.19
» III_2	15 13 1.6	15 59 23.1	524.29	524.27
» III_1	15 14 31.4	16 0 38.6	524.19	524.29
Livello	+19.7p —22.7p	+21.2p —21.3p		
Filo II_3	15h 17m 9.2s	16h 2m 31.5s	524.14	524.35
» II_2	15 18 57.9	16 3 37.2	524.35	524.35
» II_1	15 21 1.1	16 4 39.9	524.19	524.24
Livello	+19.5p —23.0p	+21.2p —21.3p		
Filo I_2	15h 24m 45.8s	16h 6m 8.3s	523.94	524.08
» I_1	15 31 10.5	16 7 32.7	524.13	524.17
Livello	+19.5p —23.0p	+21.2p —21.3p		

$i = -0^p.772$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 44''.25$
$+ \delta = 40\ 43\ 2.06$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46.31$
$+ i \cos z = -1.26$
$\varphi = 40\ 51\ 45.05$

Data 19 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
17 45 30.00	17 47 38.07	— 1 3.27
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
	h m
—	a 17 41 (2ª) + 20.2 — 22.7
—	a 17 46 (1ª) + 18.8 — 24.1
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.4$; $\delta = +40°39'45''.82$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *S*.	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21.1 p —21.5 p	+20.4 p —22.6 p		
Filo I_1	16h 29m 39.0s	17h 19m 55.0s	720.89″	720.90″
» I_2	16 30 56.0	17 22 42.0	720.89	720.91
Livello	+21.1 p —21.5 p	+20.4 p —22.6 p		
Filo II_1	16h 32m 16.0s	17h 25m 6.9s	721.22	721.04
» II_2	16 33 13.3	17 26 35.0	720.51	720.87
» II_3	16 34 11.6	17 27 58.9	720.72	720.81
Livello	+21.1 p —21.5 p	+20.4 p —22.6 p		
Filo III_1	16h 35m 51.1s	17h 30m 6.0s	721.06	721.00
» III_2	16 36 57.5	17 31 19.5	720.39	720.58
» III_3	16 38 3.8	17 32 28.6	720.45	720.45
» III_4	16 39 12.3	17 33 34.9	720.76	720.57
» III_5	16 40 23.5	17 34 38.0	720.94	721.00
Livello	+21.1 p —21.5 p	+20.4 p —22.6 p		
Filo IV_1	16h 42m 32.4s	17h 36m 19.6s	720.91	720.82
» IV_2	16 43 59.3	17 37 20.8	721.23	720.87
» IV_3	16 45 29.7	17 38 17.1	720.86	721.04
Livello	+21.2 p —21.5 p	+20.4 p —22.6 p		
Filo V_1	16h 47m 54.4s	17h 39m 37.0s	720.92	720.90
» V_2	16 50 43.1	17 40 54.0	720.92	720.91
Livello	+21.2 p —21.5 p	+20.2 p —22.7 p		

$i = -0^p.655$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° 12' 0''.84$
$+ \delta = 40\ 39\ 45.82$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46.66$
$+ i \cos z = -1.07$
$\varphi = 40\ 51\ 45.59$

Data 20 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
14 50 0.00	14 52 8.42	— 1 4.28
16 11 0.00	16 13 8.48	— 1 4.38
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
	h m
a 14 30 (1ª) + 22.2 p — 18.8 p	—
a 14 35 (2ª) + 20.8 — 20.5	—
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.1$; $\delta = +40°43'2''.29$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *S*.	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21.3 p —20.5 p	+19.9 p —22.3 p		
Filo I_1	15h 2m 18.8s	15h 38m 36.5s	523.91″	523.62″
» I_2	15 3 43.0	15 45 5.0	523.94	523.87
Livello	+21.3 p —20.5 p	+19.5 p —22.7 p		
Filo II_1	15h 5m 12.3s	— — —	—	—
» II_2	15 6 14.3	15 50 51.9	—	—
» II_3	15 7 20.1	15 52 41.3	523.80	523.78
Livello	+21.4 p —20.5 p	+19.5 p —22.8 p		
Filo III_1	15h 9m 13.1s	15h 55m 18.8s	523.66	523.39
» III_2	15 10 29.6	15 56 48.7	523.35	523.30
» III_3	15 11 46.0	15 58 11.0	523.96	523.96
» III_4	15 13 8.7	15 59 27.2	523.26	523.31
» III_5	15 14 35.0	16 0 39.2	523.12	523.39
Livello	+21.4 p —20.5 p	+19.4 p —22.9 p		
Filo IV_1	15h 17m 15.9s	16h 2m 35.5s	523.76	523.78
» IV_2	15 19 12.3?	16 3 42.5	—	—
» IV_3	15 21 16.6	16 4 46.1	—	—
Livello	+21.5 p —20.4 p	+19.4 p —23.0 p		
Filo V_1	15h 25m 5.0s	16h 6m 14.8s	523.80	523.87
» V_2	15 32 8.5	16 7 38.2	523.33	523.62
Livello	+21.6 p —20.5 p	+19.4 p —23.0 p		

$i = -0^p.580$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° 8' 43''.63$
$+ \delta = 40\ 43\ 2.29$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 45.92$
$+ i \cos z = -0.95$
$\varphi = 40\ 51\ 44.97$

Data 20 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
17h 46m 0s.00	17h 48m 8s.56	— 1m 4s.52
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
—	a 17h 41m (2a) + 21p.2 — 21p.5
—	a 17 46 (1a) + 22.6 — 20.1
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.4$; $\delta = +40°39'46''.10$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *N*.	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+19p.7 —22p.8	+21p.6 —21p.0		
Filo V_2	16h 29m 36s.8	17h 19m 46s.1	720''.44	720''.88
» V_1	16 30 54 0	17 22 35.0	720.32	720.66
Livello	+19p.7 —22p.7	+21p.6 —21p.0		
Filo IV_3	16h 32m 13s.5	17h 24m 59s.5	720.39	720.61
» IV_2	16 33 10.8	17 26 30.5	720.43	720.62
» IV_1	16 34 11.2	17 27 57.3	720.46	720 52
Livello	+19p.7 — 22p.7	+21p.6 —21p.0		
Filo III_5	16h 35m 53s.5	17h 30m 8s.3	720.90	720 72
» III_4	16 36 55.5	17 31 17.1	720.30	720.59
» III_3	16 38 2.0	17 32 27.4	720 67	720.67
» III_2	16 39 10.2	17 33 33 4	720.88	720.59
» III_1	16 40 24.9	17 34 38 7	720.53	720.71
Livello	+19p.8 —22p.8	+21p.6 —21p.0		
Filo II_3	16h 42m 31s.2	17h 36m 18s.4	720 58	720.52
» II_2	16 43 55.4	17 37 17.8	720.82	720.63
» II_1	16 45 23 8	17 38 14.0	720.84	720.62
Livello	+19p.8 —22p.7	+21p.4 —21p.3		
Filo I_2	16h 47m 47s.4	17h 39m 34s.2	721.00	720.66
» I_1	16 50 35.5	17 40 51.4	721.32	720.88
Livello	+19p.8 —22p.8	+21p.2 —21p.5		

$i = -0^p.658$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° 12' 0''.66$
$+ \delta = 40 \; 39 \; 46 .10$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 46 .76$
$+ i \cos z = \; -1 .07$
$\varphi = 40 \; 51 \; 45 .69$

Data 22 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
14h 49m 0s.00	14h 51m 9s.73	— 1m 7s.28
16 11 0.00	16 13 9.81	— 1 7.40
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 30m (1a) + 18p.4 — 23p.4	—
a 14 35 (2a) + 19.1 — 22.8	—
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.1$; $\delta = +40°43'2''.73$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *N*.	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+19p.5 —23p.0	+21p.2 —21p.5		
Filo V_2	15h 2m 17s.5	15h 37m 46s.4	523''.39	523''.40
» V_1	15 3 41.8	15 44 52.9	523.61	523.58
Livello	+19p.5 —23p.0	+21p.3 —21p.5		
Filo IV_3	15h 5m 9s.6	15h 48m 40s.1	523.62	523.44
» IV_2	15 6 13.1	15 50 45.5	523.45	523.41
» IV_1	15 7 21.7	15 52 39.8	523.13	523.16
Livello	+19p.6 —23p.0	+21p.5 —21p.5		
Filo III_5	15h 9m 16s.1	15h 55m 21s.6	523.60	523.53
» III_4	15 10 29.0	15 56 47.9	523.48	523.67
» III_3	15 11 45.3	15 58 9.5	523 67	523.67
» III_2	15 13 6.1	15 59 26.6	523.86	523.67
» III_1	15 14 36.7	16 0 42.0	523.46	523.53
Livello	+19p.6 —23p.0	+21p.5 —21p.5		
Filo II_3	15h 17m 15s.6	16h 2m 35s.1	523.19	523.16
» II_2	15 19 4.1	16 3 40.3	523.37	523.41
» II_1	15 21 7.9	16 4 43.5	523.27	523.45
Livello	+19p.7 —23p.0	+21p.5 —21p.5		
Filo I_2	15h 24m 52s.4	16h 6m 12s.6	523.54	523.57
» I_1	15 31 23.0	16 7 36.6	523.42	523.41
Livello	+19p.8 —23p.0	+21p.5 —21p.5		

$i = -0^p.865$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° \; 8' \; 43''.47$
$+ \delta = 40 \; 43 \; 2 .73$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 46 .20$
$+ i \cos z = \; -1 .41$
$\varphi = 40 \; 51 \; 44 .79$

Data 22 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	Ts — Barr.
h m s	h m s	m s
17 45 30.00	17 47 39.90	— 1 7.53
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
—	a 17 h 41 m (2ª) + 20.0 p — 23.0 p
—	a 17 46 (1ª) + 19.0 — 24.0
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.4$; $\delta = +40^\circ 39' 46''.67$.
Guanciale **A** al *Nord*, — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 21.4 p — 21.6 p	+ 20.0 p — 23.0 p		
Filo I_1	16 h 29 m 44.0 s	17 h 19 m 58.2 s	720.17	720.16
» I_2	16 31 1.0	17 22 45.8	720.30	720.45
Livello	+ 21.5 p — 21.6 p	+ 20.0 p — 23.0 p		
Filo II_1	16 h 32 m 21.1 s	17 h 25 m 9.8 s	720.27	720.25
» II_2	16 33 17.6	17 26 39.3	720.46	720.52
» II_3	16 34 16.9	17 28 2.0	719.73	719.83
Livello	+ 21.5 p — 21.6 p	+ 20.1 p — 23.0 p		
Filo III_1	16 h 35 m 56.4 s	17 h 30 m 9.3 s	720.15	720.36
» III_2	16 37 2.0	17 31 23.3	720.03	720.11
» III_3	16 38 7.8	17 32 32.4	720.32	720.32
» III_4	16 39 17.0	17 33 38.4	720.20	720.12
» III_5	16 40 28.3	17 34 42.1	720.56	720.35
Livello	+ 21.4 p — 21.6 p	+ 20.0 p — 23.0 p		
Filo IV_1	16 h 42 m 37.9 s	17 h 36 m 22.8 s	719.93	719.83
» IV_2	16 44 4.8	17 37 24.6	720.58	720.52
» IV_3	16 45 35.0	17 38 20.8	720.24	720.26
Livello	+ 21.4 p — 21.6 p	+ 20.0 p — 23.0 p		
Filo V_1	16 h 48 m 0.1 s	17 h 39 m 41.4 s	720.60	720.45
» V_2	16 50 48.7	17 40 57.4	720.15	720.16
Livello	+ 21.5 p — 21.6 p	+ 20.0 p — 23.0 p		

$i = -0^p.768$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 12'\ 0''.25$
$+ \delta = 40\ 39\ 46\ .67$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46\ .92$
$+ i \cos z = -1\ .25$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .67$

Data 24 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	Ts — Barr.
h m s	h m s	m s
14 50 0.00	14 52 11.53	— 1 10.51
16 9 30.00	16 11 41.58	— 1 10.60
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14 h 16 m (1ª) + 21.8 p — 20.2 p	—
a 14 23 (2ª) + 20.6 — 21.5	—
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.1$; $\delta = +40^\circ 43' 3''.16$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 21.0 p — 21.8 p	+ 20.0 p — 22.9 p		
Filo I_1	15 h 2 m 25.1 s	15 h 38 m 35.1 s	523.40	523.21
» I_2	15 3 49.5	15 45 9.0	523.42	523.16
Livello	+ 21.0 p — 21.8 p	+ 20.0 p — 23.0 p		
Filo II_1	15 h 5 m 17.6 s	15 h 48 m 52.0 s	—	—
» II_2	15 6 21.6	15 50 56.1	—	—
» II_3	15 7 26.7	15 52 45.9	—	—
Livello	+ 21.0 p — 21.8 p	+ 19.9 p — 23.0 p		
Filo III_1	15 h 9 m 20.3 s	15 h 55 m 24.0 s	522.90	522.97
» III_2	15 10 35.5	15 56 52.6	522.65	523.21
» III_3	15 11 51.7	15 58 15.9	523.65	523.65
» III_4	15 13 13.1	15 59 33.0	523.78	523.22
» III_5	15 14 39.5	16 0 43.9	523.03	522.96
Livello	+ 21.0 p — 21.8 p	+ 20.0 p — 23.0 p		
Filo IV_1	—	16 h 2 m 40.4 s	—	—
» IV_2	—	16 3 47.9	—	—
» IV_3	—	16 4 50.8	—	—
Livello	+ 21.0 p — 21.8 p	+ 20.0 p — 23.0 p		
Filo V_1	15 h 25 m 8.5 s	16 h 6 m 18.7 s	522.90	523.16
» V_2	15 32 5.3	16 7 43.0	523.03	523.22
Livello	+ 21.2 p — 21.8 p	+ 20.0 p — 23.0 p		

$i = -0^p.948$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 43''.20$
$+ \delta = 40\ 43\ 3\ .16$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46\ .36$
$+ i \cos z = -1\ .55$
$\varphi = 40\ 51\ 44\ .81$

Data 24 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
17h 45m 0.00s	17h 47m 11.66s	— 1m 10.71s
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
—	a 17h 41m (2ª) + 21.2p — 22.1p
—	a 17 46 (1ª) + 22.7 — 20.7
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.4$; $\delta = +40°39'47''.21$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+19.8p —23.2p	+21.0p —22.3p		
Filo V_2	16h 29m 43.0s	— — —	—	—
» V_1	16 31 0.4	17 22 41.4	720.27	720.38
Livello	+19.9p —23.2p	+21.0p —22.3p		
Filo IV_3	16h 32m 20.1s	17h 25m 6.6s	720.46	720.67
» IV_2	16 33 16.8	17 26 36.4	720.47	720.72
» IV_1	16 34 17.9	17 28 4.9	720.72	720.50
Livello	+19.7p —23.4p	+21.1p —22.3p		
Filo III_5	16h 35m 59.1s	17h 30m 13.3s	720.70	720.53
» III_4	16 37 2.4	17 31 23.6	720.11	720.33
» III_3	16 38 7.9	17 32 33.8	720.89	720.89
» III_2	16 39 16.8	17 33 39.3	720.56	720.34
» III_1	16 40 31.9	17 34 45.2	720.35	720.52
Livello	+19.7p —23.4p	+21.2p —22.2p		
Filo II_3	16h 42m 38.5s	17h 36m 24.8s	720.28	720.50
» II_2	16 44 1.2	17 37 24.0	720.96	720.71
» II_1	16 45 30.0	17 38 20.3	720.89	720.68
Livello	+19.7p —23.5p	+21.2p —22.2p		
Filo I_2	16h 47m 55.0s	17h 39m 40.2s	720.50	720.39
» I_1	16 50 43.0	17 40 57.3	—	—
Livello	+19.7p —23.5p	+21.2p —22.1p		

$i = -1^p.178$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 12'\ 0''.48$
$+ \delta = 40\ 39\ 47\ .21$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 47\ .69$
$+ i \cos z = -1\ .92$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .77$

Data 25 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 16m 0.00s	16h 18m 12.30s	— 1m 11.97s
17 46 0.00	17 48 12.39	— 1 12.10
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 14h 35m (1ª) + 21.8p — 19.5p	a 17h 41m (2ª) + 19.5p — 23.0p
a 14 53 (2ª) + 21.2 — 20.5	a 17 46 (1ª) + 18.3 — 24.1
—	—

Inclinazione = $-0^p.788$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = $+0^p.769$.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.4$; $\delta = +40°39'47''.48$.
Guanciale **A** al *Nord.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+20.5p —21.8p	+19.5p —23.0p		
Filo I_1	16h 29m 49.3s	17h 20m 4.5s	720.17	720.14
» I_2	16 31 6.4	17 22 51.1	720.05	720.23
Livello	+20.5p —21.8p	+19.5p —23.0p		
Filo II_1	16h 32m 26.1s	17h 25m 14.8s	720.19	720.29
» II_2	16 33 22.8	17 26 44.2	720.25	720.24
» II_3	16 34 21.4	17 28 7.2	720.00	720.17
Livello	+20.5p —21.8p	+19.5p —23.0p		
Filo III_1	16h 36m 0.8s	17h 30m 14.1s	720.31	720.20
» III_2	16 37 7.1	17 31 28.8	720.20	720.30
» III_3	16 38 13.0	17 32 37.8	720.41	720.41
» III_4	16 39 22.1	17 33 43.9	720.39	720.29
» III_5	16 40 33.6	17 34 46.3	720.09	720.20
Livello	+20.5p —21.7p	+19.4p —23.0p		
Filo IV_1	16h 42m 42.3s	17h 36m 28.1s	720.35	720.18
» IV_2	16 44 10.4	17 37 29.2	720.23	720.24
» IV_3	16 45 39.8	17 38 25.8	720.39	720.29
Livello	+20.6p —21.6p	+19.5p —23.0p		
Filo V_1	16h 48m 6.0s	17h 39m 45.4s	720.40	720.22
» V_2	16 50 54.3	17 41 2.4	720.12	720.15
Livello	+20.6p —21.6p	+19.5p —23.0p		

$i = -1^p.172$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 12'\ 0''.24$
$+ \delta = 40\ 39\ 47\ .48$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 47\ .72$
$+ i \cos z = -1\ .91$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .81$

Data 26 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
$16^h\ 16^m\ 0.00^s$	$16^h\ 18^m\ 12.84^s$	$-1^m\ 13^s.19$
17 45 0.00	17 47 12.90	−1 13.28
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a $15^h\ 55^m$ $(1^a) + 18^p.0 - 23^p.8$	a $17^h\ 41^m$ $(2^a) + 20^p.3 - 21^p.6$
a 16 0 $(2^a) + 19.0 - 22.9$	a 17 46 $(1^a) + 22.0 - 20.0$
—	—

Inclinazione $= -1^p.125$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= +0^p.650$.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.4$; $\delta = +40°39'47''.75$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i\cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i\cos z$ (compensato)
Livello	$+19^p.5\ -22^p.5$	$+20^p.3\ -21^p.6$		
Filo V_2	$16^h\ 29^m\ 46^s.0$	$17^h\ 19^m\ 52^s.5$	719″.64	719″.63
» V_1	16 31 2.6	17 22 41.5	719.78	719.78
Livello	$+19^p.5\ -22^p.5$	$+20^p.3\ -21^p.6$		
Filo IV_3	$16^h\ 32^m\ 22^s.0$	$17^h\ 25^m\ 7^s.2$	720.20	719.97
» IV_2	16 33 19.2	17 26 37.3	719.94	719.79
» IV_1	16 34 20.4	17 28 4.5	719.67	719.79
Livello	$+19^p.5\ -22^p.4$	$+20^p.3\ -21^p.6$		
Filo III_5	$16^h\ 36^m\ 2^s.0$	$17^h\ 30^m\ 14^s.2$	719.88	719.73
» III_4	16 37 4.6	17 31 25.4	719.95	719.72
» III_3	16 38 11.3	17 32 34.5	719.71	719.71
» III_2	16 39 20.1	17 33 40.2	719.49	719.72
» III_1	16 40 34.3	17 34 46.0	719.58	719.73
Livello	$+19^p.5\ -22^p.5$	$+20^p.3\ -21^p.6$		
Filo II_3	$16^h\ 42^m\ 40^s.0$	$17^h\ 36^m\ 25^s.9$	719.92	719.80
» II_2	16 44 4.5	17 37 24.5	719.63	719.78
» II_1	16 45 33.5	17 38 21.3	719.74	719.97
Livello	$+19^p.5\ -22^p.5$	$+20^p.3\ -21^p.6$		
Filo I_2	$16^h\ 47^m\ 57^s.0$	$17^h\ 39^m\ 41^s.2$	719.78	719.78
» I_1	16 50 44.4	17 40 58.2	719.63	719.64
Livello	$+19^p.1\ -22^p.7$	$+20^p.3\ -21^p.6$		

$i = -1^p.080$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0°\ 11'\ 59''.77$
$+\delta = 40\ 39\ 47.75$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 47.52$
$+i\cos z = -1.79$
$\varphi = 40\ 51\ 45.73$

Data 29 Giugno 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
$16^h\ 16^m\ 30^s.00$	$16^h\ 18^m\ 45^s.38$	$-1^m\ 17^s.54$
17 45 0.00	17 47 15.43	−1 17.63
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a $16^h\ 0^m$ $(1^a) + 21^p.7 - 20^p.5$	a $17^h\ 41^m$ $(2^a) + 19^p.4 - 23^p.5$
a 16 5 $(2^a) + 20.4 - 22.0$	a 17 46 $(1^a) + 18.1 - 24.8$
—	—

Inclinazione $= -1^p.400$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni $= +0^p.650$.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.4$; $\delta = +40°39'48''.54$.
Guanciale **A** al *Nord*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i\cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i\cos z$ (compensato)
Livello	$+20^p.5\ -22^p.0$	$+19^p.5\ -23^p.3$		
Filo I_1	$16^h\ 29^m\ 55^s.2$	$17^h\ 20^m\ 6^s.0$	719″.04	719″.00
» I_2	16 31 12.2	17 22 55.0	719.49	719.34
Livello	$+20^p.5\ -22^p.0$	$+19^p.5\ -23^p.4$		
Filo II_1	$16^h\ 32^m\ 32^s.6$	$17^h\ 25^m\ 18^s.4$	719.10	719.28
» II_2	16 33 29.1	17 26 48.4	719.43	719.58
» II_3	16 34 27.6	17 28 12.7	719.69	719.79
Livello	$+20^p.6\ -22^p.0$	$+19^p.4\ -23^p.4$		
Filo III_1	$16^h\ 36^m\ 6^s.8$	$17^h\ 30^m\ 18^s.9$	719.85	719.75
» III_2	16 37 13.3	17 31 33.1	719.41	719.53
» III_3	16 38 19.7	17 32 42.3	719.49	719.49
» III_4	16 39 28.8	17 33 48.8	719.66	719.54
» III_5	16 40 39.6	17 34 51.2	719.64	719.74
Livello	$+20^p.7\ -22^p.0$	$+19^p.4\ -23^p.5$		
Filo IV_1	$16^h\ 42^m\ 49^s.0$	$17^h\ 36^m\ 33^s.5$	719.90	719.80
» IV_2	16 44 16.1	17 37 33.8	719.73	719.58
» IV_3	16 45 48.4	17 38 31.3	719.45	719.27
Livello	$+20^p.8\ -22^p.0$	$+19^p.4\ -23^p.5$		
Filo V_1	$16^h\ 48^m\ 12^s.9$	$17^h\ 39^m\ 50^s.3$	719.20	719.35
» V_2	16 51 3.4	17 41 7.3	718.95	718.99
Livello	$+21^p.0\ -21^p.8$	$+19^p.4\ -23^p.5$		

$i = -1^p.322$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0°\ 11'\ 59''.47$
$+\delta = 40\ 39\ 48.54$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 48.01$
$+i\cos z = -2.16$
$\varphi = 40\ 51\ 45.85$

Data 1° Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 15m 0.00s	16h 17m 17.11s	— 1m 20.49s
17 46 0.00	17 48 17.24	— 1 20.65
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 15h 55m (2ª) + 21.3p — 21.6p	a 17h 41m (1ª) + 19.2p — 24.1p
a 16 0 (1ª) + 22.2 — 20.7	a 17 46 (2ª) + 20.0 — 23.5
—	—

Inclinazione = — 0p.900.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.600.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.4$; $\delta = +40°39'49''.04$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+22p.3 —20p.8	+19p.1 —24p.0		
Filo I_1	16h 29m 56s.6	17h 20m 8s.3	719″.74	719″.02
» I_2	16 31 13.8	17 22 55.2	719.42	719.04
Livello	+22p.3 —20p.8	+19p.1 —24p.0		
Filo II_1	16h 32m 34s.0	17h 25m 20s.1	719.48	719.22
» II_2	16 33 30.8	17 26 48.2	718.94	718.88
» II_3	16 34 29.5	17 28 13.5	719.39	719.01
Livello	+22p.4 —20p.8	+19p.1 —24p.0		
Filo III_1	16h 36m 9s.3	17h 30m 20s.0	719.27	719.07
» III_2	16 37 15.2	17 31 34.6	719.23	719.02
» III_3	16 38 21.1	17 32 43.0	719.13	719.13
» III_4	16 39 30.5	17 33 48.9	718.82	719.03
» III_5	16 40 41.1	17 34 51.4	718.87	719.07
Livello	+22p.5 —20p.5	+19p.1 —24p.1		
Filo IV_1	16h 42m 51s.1	17h 36m 33s.4	718.63	719.01
» IV_2	16 44 18.8	17 37 34.9	718.81	718.87
» IV_3	16 45 48.9	17 38 32.0	718.96	719.22
Livello	+22p.6 —20p.5	+19p.2 —24p.1		
Filo V_1	16h 48m 15s.3	17h 39m 52s.1	718.67	719.05
» V_2	16 51 4.9	17 41 8.6	718.30	719.02
Livello	+22p.7 —20p.5	+19p.2 —24p.1		

$i = -0^p.775$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 11'\ 59''.04$
$+ \delta = 40\ 39\ 49.04$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 48.08$
$+ i \cos z = -1.26$
$\varphi = 40\ 51\ 46.82$

Data 3 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
14h 47m 30.00s	14h 49m 43.04s	— 1m 17.48s
16 8 0.00	16 10 12.90	— 1 17.37
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 50m (2ª) + 19p.0 — 23p.5	—
a 14 55 (1ª) + 18.0 — 24.8	—
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 52^s.0$; $\delta = +40°43'4''.90$
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+18p.0 —24p.8	+21p.8 —21p.1		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	15 3 50.8	15 45 2.0	524.03	523.63
Livello	+18p.0 —24p.8	+21p.8 —21p.1		
Filo IV_3	15h 5m 18s.4	15h 48m 49s.1	524.04	523.99
» IV_2	15 6 21.6	15 50 54.7	524.01	523.79
» IV_1	15 7 29.5	15 52 49.2	524.00	523.89
Livello	+18p.0 —24p.9	+21p.8 —21p.1		
Filo III_5	15h 9m 25s.0	15h 55m 30s.9	523.88	523.86
» III_4	15 10 37.2	15 56 56.9	523.87	523.81
» III_3	15 11 53.2	15 58 18.1	523.96	523.96
» III_2	15 13 15.3	15 59 35.5	523.74	523.80
» III_1	15 14 44.6	16 0 51.2	523.85	523.87
Livello	+18p.0 —25p.0	+21p.9 —21p.1		
Filo II_3	15h 17m 22s.1	16h 2m 44s.1	523.78	523.89
» II_2	15 19 11.4	16 3 49.3	523.56	523.78
» II_1	15 21 13.3	16 4 52.7	523.95	524.00
Livello	+17p.9 —25p.0	+21p.8 —21p.1		
Filo I_2	15h 24m 58s.1	16h 6m 20s.5	523.23	523.63
« I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+17p.9 —25p.0	+21p.8 —21p.1		

$i = -1^p.558$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 8'\ 43''.84$
$+ \delta = 40\ 43\ 4.90$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 48.74$
$+ i \cos z = -2.54$
$\varphi = 40\ 51\ 46.20$

Data 3 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
17h 46m 0.00s	17h 48m 12.71s	— 1m 17s 21
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
—	a 17h 42m (1a) + 18p.4 — 24p.9
—	a 17 47 (2a) + 19.8 — 23.5
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.4$; $\delta = +40°39'49''.54$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21p.7 —21p.2	+18p.2 —24p.9		
Filo I_1	16h 29m 54s.3	17h 20m 5s.9	719''.43	719''.36
» I_2	16 31 10.9	17 22 50.9	718.96	718.46
Livello	+21p.8 —21p.2	+18p.4 —24p.8		
Filo II_1	16h 32m 30s.5	17h 25m 17s.9	720.02	719.78
» II_2	16 33 27.5	17 26 45.5	719.23	719.36
» II_3	16 34 26.2	17 28 10.1	719.44	719.31
Livello	+21p.8 —21p.2	+18p.4 —24p.8		
Filo III_1	16h 36m 5s.2	17h 30m 17s.5	720.04	719.14
» III_2	16 37 11.9	17 31 31.3	719.30	719.13
» III_3	16 38 18.1	17 32 38.9	718.72	718.72
» III_4	16 39 26.7	17 33 45.3	718.97	719.14
» III_5	16 40 38.3	17 34 47.0	718.23	719.13
Livello	+21p.8 —21p.2	+18p.5 —24p.8		
Filo IV_1	16h 42m 48s.0	17h 36m 31s.2	719.19	719.32
» IV_2	16 44 15.3	17 37 32.6	719.48	719.35
» IV_3	16 45 45.5	17 38 29.6	719.55	719.79
Livello	+22p.0 —21p.1	+18p.5 —24p.8		
Filo V_1	16h 48m 10s.7	17h 39m 46s.7	717.95	719.45
» V_2	16 51 0.3	17 41 6.4	719.30	719.37
Livello	+22p.3 —20p.7	+18p.4 —24p.9		

$i = -1^p.408$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 11'\ 59''.19$
$+\delta = 40\ 39\ 49.54$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 48.73$
$+ i \cos z = \quad -2.30$
$\varphi = 40\ 51\ 46.43$

Data 4 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 15m 0.00s	16h 17m 9.26s	— 1m 14s.24
17 46 0.00	17 48 8.93	— 1 13.94
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 16h 17m (2a) + 19p.7 — 23p.4	a 17h 41m (1a) + 22p.1 — 21p.1
a 16 22 (1a) + 17.9 — 25.2	a 17 46 (2a) + 20.2 — 23.0
—	—

Inclinazione = $-1^p.600$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = $+0^p.575$.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.3$; $\delta = +40°39'49''.79$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+17p.9 —25p.2	+22p.0 —21p.2		
Filo V_2	16h 29m 46s.7	17h 19m 54s.5	720''.07	719''.64
» V_1	16 31 3.4	17 22 42.6	719.97	719.61
Livello	+17p.9 —25p.2	+22p.0 —21p.2		
Filo IV_3	16h 32m 23s.1	17h 25m 7s.8	720.08	719.82
» IV_2	16 33 20.3	17 26 37.2	719.58	719.60
» IV_1	16 34 20.8	17 28 5.0	719.88	719.76
Livello	+17p.9 —25p.2	+22p.0 —21p.2		
Filo III_5	16h 36m 2s.6	17h 30m 14s.6	719.92	719.92
» III_4	16 37 5.4	17 31 24.5	719.35	719.51
» III_3	16 38 11.7	17 32 34.6	719.70	719.70
» III_2	16 39 20.1	17 33 40.4	719.67	719.51
» III_1	16 40 34.3	17 34 46.6	719.93	719.93
Livello	+18p.0 —25p.2	+22p.0 —21p.2		
Filo II_3	16h 42m 41s.0	17h 36m 26s.0	719.63	719.75
» II_2	16 44 4.6	17 37 24.6	719.63	719.61
» II_1	16 45 34.4	17 38 21.6	719.55	719.81
Livello	+18p.0 —25p.2	+22p.1 —21p.1		
Filo I_2	16h 47m 58s.6	17h 39m 41s.3	719.26	719.62
» I_1	16 50 46.0	17 40 58.4	719.21	719.64
Livello	+18p.0 —25p.2	+22p.1 —21p.1		

$i = -1^p.598$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 11'\ 59''.70$
$+\delta = 40\ 39\ 49.79$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.49$
$+ i \cos z = \quad -2.61$
$\varphi = 40\ 51\ 46.88$

Data 5 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 17m 0.00s	16h 19m 5.92s	— 1m 11.21s
17 47 0.00	17 49 5.61	— 1 11.02
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 16h 20m (2ª) + 19.9p — 23.0p	a 17h 41m (1ª) + 18.5p — 25.0p
a 16 27 (1ª) + 21.7 — 21.2	a 17 46 (2ª) + 19.8 — 23.5
—	—

Inclinazione = — 1p.600.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.475.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.3$; $\delta = +40^\circ 39' 50''.03$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21.7p —21.2p	+18.0p —25.2p		
Filo I_1	16h 29m 47.4s	17h 19m 59.0s	719.68″	719.29″
» I_2	16 31 5.2	17 22 46.0	719 08	718.77
Livello	+21.8p —21.1p	+18.0p —25.2p		
Filo II_1	16h 32m 25.2s	17h 25m 10.2s	719.05	718.90
» II_2	16 33 22.0	17 26 40.0	719.08	718.91
» II_3	16 34 20.7	17 28 3.6	718.96	718.94
Livello	+22.0p —21.0p	+18.0p —25.2p		
Filo III_1	16h 36m 0.0s	17h 30m 10.1s	719.96	719.02
» III_2	16 37 6.1	17 31 25.1	719.11	719.10
» III_3	16 38 11.9	17 32 34.0	719 29	719.29
» III_4	16 39 21.2	17 33 40.0	719.09	719.10
» III_5	16 40 32.9	17 34 43.0	718.94	719.01
Livello	+22.3p —20.7p	+18.4p —24.9p		
Filo IV_1	16h 42m 42.4s	17h 36m 24.8s	718.92	718 94
» IV_2	16 44 10.6	17 37 25.9	718.75	718 92
» IV_3	16 45 41.0	17 38 22.8	718.75	718.90
Livello	+22.4p —20.5p	+18.5p —24.9p		
Filo V_1	16h 48m 6.3s	17h 39m 42.3s	718.46	718.77
» V_2	16 50 54.5	17 40 59.6	718.91	719.30
Livello	+22.6p —20.4p	+18.5p —25.0p		

$i = -1^p.882$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 11'\ 59''.01$
$+ \delta = 40\ 39\ 50\ .03$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49\ .04$
$+ i \cos z = \quad -3\ .07$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .97$

Data 9 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
14h 47m 0.00s	14h 49m 7.81s	— 1m 14.82s
16 7 30.00	16 9 37.89	— 1 14.93
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 14h 54m (2ª) + 19.2p — 23.2p	—
a 15 0 (1ª) + 17.5 — 24.9	—
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella φ Bootis: $\alpha = 15^h 33^m 51^s.9$; $\delta = +40^\circ 43' 5''.90$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+17.5p —24.9p	+21.1p —21.5p		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	15 3 48.3	15 44 54.8	523.14	522.75
Livello	+17.6p —24.8p	+21.1p —21.5p		
Filo IV_3	15h 5m 16.6s	15h 48m 44.4s	523.10	522.85
» IV_2	15 6 19.5	15 50 49.4	523.00	522.90
» IV_1	15 7 27.5	15 52 44.3	522.98	523.01
Livello	+17.7p —24.8p	+21.5p —21.1p		
Filo III_5	15h 9m 22.6s	15h 55m 26.8s	523.23	523.17
» III_4	15 10 35.4	15 56 52.1	522.69	522.80
» III_3	15 11 52.4	15 58 14.4	522.83	522.83
» III_2	15 13 13.1	15 59 31.2	522.92	522.81
» III_1	15 14 42.6	16 0 47.3	523.11	523.17
Livello	+17.8p —24.7p	+21.6p —21.1p		
Filo II_3	15h 17m 20.6s	16h 2m 39.3s	523.04	523.01
» II_2	15 19 9.6	16 3 45.5	522.79	522.89
» II_1	15 21 13.3	16 4 48.5	522.60	522.85
Livello	+17.8p —24.8p	+21.6p —21.0p		
Filo I_2	15h 24m 59.8s	16h 6m 17.6s	522.37	522.76
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+17.9p —24.8p	+21.6p —21.0p		

$i = -1^p.715$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 8'\ 42''.91$
$+ \delta = 40\ 43\ 5\ .90$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 48\ .81$
$+ i \cos z = \quad -2\ .80$
$\varphi = 40\ 51\ 46\ .01$

Data 9 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
17h 46m 0s.00	17h 48m 8s.00	— 1m 15s.05
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
—	a 17h 42m (1ª) + 17p.9 — 25p.0
—	a 17 47 (2ª) + 19.5 — 23.5
—	—

Inclinazione =
Correzione per l'ineguaglianza dei perni =

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.3$; $\delta = +40°39'50''.98$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21p.5 —21p.1	+17p.8 —25p.0		
Filo I_1	16h 29m 53s.0	17h 20m 1s.2	718''.25	718''.14
» I_2	16 31 9.5	17 22 49.9	718.75	718.49
Livello	+21p.5 —21p.1	+17p.8 —25p.0		
Filo II_1	16h 32m 29s.6	17h 25m 13s.9	718.66	718.37
» II_2	16 33 26.1	17 26 43.2	718.71	718.46
» II_3	16 34 24.8	17 28 6.6	718.49	718.36
Livello	+21p.6 —21p.1	+17p.9 —25p.0		
Filo III_1	16h 36m 4s.3	17h 30m 13s.9	718.81	718.47
» III_2	16 37 11.8	17 31 28.3	717.96	718.27
» III_3	16 38 17.4	17 32 37.0	718.59	718.59
» III_4	16 39 26.1	17 33 43.8	718.58	718.27
» III_5	16 40 37.5	17 34 45.9	718.14	718.48
Livello	+21p.6 —21p.0	+17p.9 —25p.0		
Filo IV_1	16h 42m 47s.4	17h 36m 28s.3	718.23	718.36
» IV_2	16 44 15.1	17 37 29.3	718.20	718.45
» IV_3	16 45 45.5	17 38 26.0	718.08	718.37
Livello	+21p.8 —21p.0	+18p.0 —25p.0		
Filo V_1	16h 48m 10s.4	17h 39m 46s.0	718.24	718.50
» V_2	16 51 0.4	17 41 2.9	718.03	718.14
Livello	+21p.8 —21p.0	+17p.9 —25p.0		

$i = -1^p.635$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 11'\ 58''.38$
$+ \delta = 40\ 39\ 50\ .98$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49\ .36$
$+ i \cos z = \quad -2\ .67$
$\varphi = 40\ 51\ 46\ .69$

Data 10 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 15m 30s.00	16h 17m 39s.56	— 1m 16s.87
17 46 30.00	17 48 39.66	— 1 16.98
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 16h 20m (2ª) + 18p.6 — 23p.5	a 17h 41m (1ª) + 21p.6 — 20p.8
a 16 25 (1ª) + 17.4 — 24.8	a 17 46 (2ª) + 20.0 — 22.6
—	—

Inclinazione = — 1p.763.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.656.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.3$; $\delta = +40°39'51''.21$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+17p.4 —24p.8	+21p.4 —21p.0		
Filo V_2	16h 29m 50s.0	17h 19m 52s.4	718''.49	718''.03
» V_1	16 31 7.4	17 22 41.0	717.98	718.09
Livello	+17p.5 —24p.7	+21p.4 —21p.0		
Filo IV_3	16h 32m 27s.1	17h 25m 7s.7	718.42	718.08
» IV_2	16 33 23.6	17 26 37.9	718.48	718.08
» IV_1	16 34 24.8	17 28 4.7	718.01	717.95
Livello	+18p.0 —24p.1	+21p.6 —20p.8		
Filo III_5	16h 36m 6s.1	17h 30m 15s.1	718.54	718.34
» III_4	16 37 9.5	17 31 25.0	717.66	717.94
» III_3	16 38 16.1	17 32 35.2	717.88	717.88
» III_2	16 39 24.4	17 33 41.7	718.22	717.94
» III_1	16 40 39.0	17 34 47.5	718.13	718.33
Livello	+18p.0 —24p.0	+21p.6 —20p.9		
Filo II_3	16h 42m 45s.8	17h 36m 27s.1	717.90	717.96
» II_2	16 44 10.0	17 37 25.6	717.69	718.09
» II_1	16 45 38.5	17 38 22.0	717.74	718.08
Livello	+18p.1 —24p.1	+21p.6 —20p.9		
Filo I_2	16h 48m 3s.6	17h 39m 43s.5	718.20	718.09
» I_1	16 50 51.3	17 40 59.6	717.57	718.03
Livello	+18p.1 —24p.1	+21p.6 —20p.8		

$i = -1^p.455$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 11'.58''.06$
$+ \delta = 40\ 39\ 51\ .21$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49\ .27$
$+ i \cos z = \quad -2\ .37$
$\varphi = 40\ 51\ 46\ .90$

Data 11 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 15m 30.00s	16h 17m 40.48s	— 1m 18.06s
17 46 0.00	17 48 10.58	— 1 18.17
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 16h 20m (2a) + 19.5p — 22.3p	a 17h 42m (1a) + 17.9p — 24.0p
a 16 25 (1a) + 21.4 — 20.4	a 17 47 (2a) + 18.4 — 23.3
—	—

Inclinazione = — 1.600p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.575p.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.3$; $\delta = +40°39'51''.43$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21.4p —20.4p	+17.7p —24.0p		
Filo I_1	16h 29m 55.8s	17h 20m 2.5s	717.99″	717.60″
» I_2	16 31 13.6	17 22 51.0	717.67	717.31
Livello	+21.4p —20.4p	+17.8p —24.0p		
Filo II_1	16h 32m 34.1s	17h 25m 15.4s	717.41	717.31
» II_2	16 33 30.8	17 26 45.0	717.43	717.36
» II_3	16 34 29.1	17 28 9.1	717.67	717.63
Livello	+21.6p —20.1p	+17.8p —24.0p		
Filo III_1	16h 36m 8.4s	17h 30m 16.7s	718.21	717.63
» III_2	16 37 14.6	17 31 31.4	718.10	717.75
» III_3	16 38 21.6	17 32 39.4	717.31	717.31
» III_4	16 39 30.9	17 33 46.0	717.40	717.75
» III_5	16 40 42.4	17 34 48.3	717.04	717.62
Livello	+21.6p —20.1p	+17.8p —24.0p		
Filo IV_1	16h 42m 51.0s	17h 36m 30.6s	717.59	717.63
» IV_2	16 44 19.5	17 37 31.6	717.29	717.36
» IV_3	16 45 50.0	17 38 28.4	717.21	717.31
Livello	+21.6p —20.1p	+17.8p —24.0p		
Filo V_1	16h 48m 15.9s	17h 39m 48.1s	716.96	717.32
» V_2	16 51 5.7	17 41 5.6	717.22	717.61
Livello	+21.6p —20.0p	+17.9p —24.0p		

$i = -1^p.212$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 11'\ 57''.50$
$+ \delta = 40\ 39\ 51.43$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 48.93$
$+ i \cos z = -1.98$
$\varphi = 40\ 51\ 46.95$

Data 12 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 9m 30.00s	20h 11m 42.02s	— 1m 19.90s
21 29 0.00	21 31 12.10	— 1 19.99
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 13m (2a) + 18.6p — 23.5p	a 21h 23m (1a) + 21.0p — 21.1p
a 20 23 (1a) + 18.0 — 24.1	a 21 28 (2a) + 20.0 — 22.3
—	—

Inclinazione = — 1.675p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.538p.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m\ 4^s.3$; $\delta = +40°44'25''.56$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+18.0p —24.1p	+21.0p —21.1p		
Filo IV_3	20h 25m 57.7s	21h 4m 39.9s	444.38″	444.04″
» IV_2	20 27 3.9	21 7 18.0	444.18	443.99
» IV_1	20 28 16.2	21 9 35.0	444.08	443.81
Livello	+18.0p —24.0p	+21.0p —21.1p		
Filo III_5	20h 30m 18.7s	21h 12m 40.0s	444.40	444.07
» III_4	20 31 36.1	21 14 13.6	443.91	443.92
» III_3	20 32 59.2	21 15 43.1	443.96	443.96
» III_2	20 34 27.5	21 17 6.0	443.93	443.92
» III_1	20 36 7.9	21 18 27.6	443.73	444.06
Livello	+18.0p —24.1p	+21.1p —21.2p		
Filo II_3	20h 39m 6.6s	21h 20m 27.0s	443.54	443.81
» II_2	20 41 15.2	21 21 36.4	443.80	443.99
» II_1	20 43 51.4	21 22 43.0	443.71	444.05
Livello	+18.0p —24.1p	+21.0p —21.1p		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -1^p.542$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 23''.97$
$+ \delta = 40\ 44\ 25.56$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.53$
$+ i \cos z = -2.52$
$\varphi = 40\ 51\ 47.01$

Data 13 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 13m 0.00s	20h 15m 13.45s	— 1m 21.66s
21 30 0.00	21 32 13.52	— 1 21.75
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 17m (2ª) + 19.9p — 22.4p	a 21h 23m (1ª) + 17.8p — 24.8p
a 20 22 (1ª) + 20.5 — 21.9	a 21 28 (2ª) + 19.2 — 23.4
—	—

Inclinazione = — 1p.888.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.456.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.3$; $\delta = +40^\circ 44' 25''.88$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+20.5p — 21.9p	+17.8p — 24.8p		
Filo II_1	20h 26m 4.9s	21h 4m 54.7s	444.28″	443.80″
» II_2	20 27 11.6	21 7 31.1	443.99	443.67
» II_3	20 28 20.3	21 9 41.1	444.19	443.89
Livello	+20.5p — 21.9p	+17.9p — 24.8p		
Filo III_1	20h 30m 20.0s	21h 12m 39.3s	443.97	443.78
» III_2	20 31 41.8	21 14 19.8	443.91	443.78
» III_3	20 33 4.6	21 15 47.6	443.68	443.68
» III_4	20 34 35.2	21 17 12.1	443.65	443.78
» III_5	20 36 8.4	21 18 28.0	443.60	443.79
Livello	+21.1p — 21.3p	+17.9p — 24.8p		
Filo IV_1	20h 39m 13.9s	21h 20m 32.0s	443.58	443.88
» IV_2	20 41 30.6	21 21 43.6	443.36	443.68
» IV_3	20 44 9.9	21 22 50.0	443.32	443.80
Livello	+21.1p — 21.4p	+17.8p — 24.8p		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -1^p.942$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 7'\ 23''.78$
$+ \delta = 40\ 44\ 25\ .88$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49\ .66$
$+ i \cos z = \quad -3\ .17$
$\varphi = 40\ 51\ 46\ .49$

Data 14 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 15m 0.00s	16h 17m 14.60s	— 1m 23.32s
17 45 0.00	17 47 14.69	— 1 23.42
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 16h 20m (2ª) + 18.4p — 23.3p	a 17h 42m (1ª) + 21.0p — 21.0p
a 16 25 (1ª) + 17.6 — 24.0	a 17 47 (2ª) + 20.0 — 22.0
—	—

Inclinazione = — 1p.662.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.581.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.3$; $\delta = +40^\circ 39' 52''.11$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+17.6p — 24.0p	+21.0p — 20.9p		
Filo V_2	16h 29m 57.7s	17h 19m 56.0s	717.07″	716.99″
» V_1	16 31 15.0	17 22 46.5	717.02	717.01
Livello	+17.6p — 24.0p	+21.0p — 20.9p		
Filo IV_3	16h 32m 34.6s	17h 25m 12.2s	717.20	717.10
» IV_2	16 33 31.4	17 26 43.0	717.31	717.27
» IV_1	16 34 32.0	17 28 11.0	717.55	717.24
Livello	+17.6p — 24.0p	+21.0p — 21.0p		
Filo III_5	16h 36m 14.3s	17h 30m 20.6s	717.32	717.31
» III_4	16 37 17.4	17 31 31.2	716.87	716.87
» III_3	16 38 23.4	17 32 40.9	717.19	717.19
» III_2	16 39 32.5	17 33 46.7	716.86	716.86
» III_1	16 40 46.7	17 34 53.3	717.31	717.32
Livello	+17.6p — 24.0p	+21.0p — 21.0p		
Filo II_3	16h 42m 53.6s	17h 36m 32.6s	716.93	717.24
» II_2	16 44 17.0	17 37 31.5	717.23	717.27
» II_1	16 45 47.0	17 38 28.2	716.99	717.09
Livello	+17.6p — 24.0p	+21.0p — 21.0p		
Filo I_2	16h 48m 11.6s	17h 39m 48.5s	717.00	717.01
» I_1	16 50 59.6	17 41 5.6	716.91	716.99
Livello	+17.7p — 24.1p	+21.0p — 21.0p		

$i = -1^p.592$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 11'\ 57''.12$
$+ \delta = 40\ 39\ 52\ .11$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49\ .23$
$+ i \cos z = \quad -2\ .60$
$\varphi = 40\ 51\ 46\ .63$

Data 15 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 15m 30.00s	16h 17m 45.73s	— 1m 25.27s
17 47 30.00	17 49 45 82	— 1 25.39
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 16h 20m (2a) + 20.5p — 21.7p	a 17h 42m (1a) + 18.5p — 24.1p
a 16 25 (1a) + 21.0 — 21.2	a 17 47 (2a) + 19.2 — 23.5
—	—

Inclinazione = — 1.412p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.531p.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.3$; $\delta = +40°39'52''.32$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21.0p —21.2p	+18.3p —24.1p		
Filo I_1	16h 30m 4.1s	17h 20m 7.0s	716.70″	716.55″
» I_2	16 31 20.6	17 22 55.3	716.94	716.52
Livello	+21.3p —21.0p	+18.4p —24.0p		
Filo II_1	16h 32m 41.7s	17h 25m 21.5s	716.81	716.74
» II_2	16 33 38.1	17 26 50.9	716.89	716.73
» II_3	16 34 36.7	17 28 14.6	716.80	716.84
Livello	+21.4p —20.9p	+18.4p —24.0p		
Filo III_1	16h 36m 15.3s	17h 30m 21.3s	717.28	717.18
» III_2	16 37 22.0	17 31 36.6	717.12	717.01
» III_3	16 38 28.8	17 32 45.3	716.73	716.73
» III_4	16 39 38.1	17 33 52.1	716.89	717.00
» III_5	16 40 48.2	17 34 54.4	717.09	717.19
Livello	+21.6p —20.7p	+18.5p —24.0p		
Filo IV_1	16h 42m 58.1s	17h 36m 36.3s	716.87	716.83
» IV_2	16 44 26.2	17 37 37.1	716.58	716.74
» IV_3	16 45 56.2	17 38 34.0	716.67	716.74
Livello	+21.5p —20.8p	+18.5p —24.1p		
Filo V_1	16h 48m 23.4s	17h 39m 53.9s	716.10	716.52
» V_2	16 51 12.7	17 41 11.3	716.40	716.55
Livello	+21.4p —21.0p	+18.5p —24.1p		

$i = -1^p.295$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 11'\ 56''.79$
$+ \delta = 40\ 39\ 52.32$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.11$
$+ i \cos z = -2.11$
$\varphi = 40\ 51\ 47.00$

Data 16 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 0.00s	20h 10m 16.92s	— 1m 26.52s
21 30 0.00	21 32 17.10	— 1 26.73
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 13m (2a) + 19.4p — 23.5p	a 21h 24m (1a) + 21.7p — 21.4p
a 20 18 (1a) + 17.8 — 25.0	a 21 28 (2a) + 20.2 — 23.0
—	—

Inclinazione = — 1p.725.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.550.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m\ 4^s.3$; $\delta = +40°44'26''.84$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+17.8p —25.0p	+21.4p —21.6p		
Filo IV_3	20h 26m 5.4s	21h 4m 43.6s	443.42″	443.09″
» IV_2	20 27 11.9	21 7 22.5	443.16	443.04
» IV_1	20 28 24.1	21 9 39.0	442.90	442.92
Livello	+17.8p —25.0p	+21.6p —21.4p		
Filo III_5	20h 30m 27.0s	21h 12m 44.5s	443.14	443.04
» III_4	20 31 44.7	21 14 19 6	442.98	443.07
» III_3	20 33 7.7	21 15 50.0	443.42	443.42
» III_2	20 34 36.4	21 17 12.6	443.17	443.08
» III_1	20 36 16 4	21 18 33.6	442.93	443.03
Livello	+18.0p —25.1p	+21.6p —21.4p		
Filo II_3	21h 39m 16.9s	21h 20m 34.4s	442.95	442.93
» II_2	21 41 25.0	21 21 42.6	442.92	443.04
» II_1	21 44 1.3	21 22 48.8	442.76	443.09
Livello	+17.9p —25.1p	+21.7p —21.4p		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -1^p.763$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 23''.07$
$+ \delta = 40\ 44\ 26.84$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.91$
$+ i \cos z = -2.88$
$\varphi = 40\ 51\ 47.03$

Data 17 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 9m 0.00s	20h 11m 18.45s	— 1m 28.38s
21 29 30.00	21 31 48.55	— 1 28.50
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 13m (2a) + 19.5p — 23.3p	a 21h 23m (1a) + 17.9p — 25.1p
a 20 18 (1a) + 20.4 — 22.5	a 21 28 (2a) + 19.1 — 23.9
—	—

Inclinazione = — 2p.238.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.381.

Stella γ Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.4$; $\delta = +40^\circ 44' 27''.16$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+20p.4 —22p.5	+17p.7 —25p.3		
Filo II_1	20h 26m 12.3s	21h 4m 59.4s	443.46	443.40
» II_2	20 27 18.5	21 7 35.2	443.35	443.28
» II_3	20 28 27.2	21 9 45.5	443.55	443.32
Livello	+20p.4 —22p.5	+17p.7 —25p.2		
Filo III_1	20h 30m 28.0s	21h 12m 46.6s	443.57	443.49
» III_2	20 31 49.1	21 14 26.1	443.54	443.39
» III_3	20 33 12.6	21 15 53.9	443.06	443.06
» III_4	20 34 42.1	21 17 18.0	443.24	443.39
» III_5	20 36 16.8	21 18 35.6	443.41	443.49
Livello	+20p.4 —22p.5	+17p.7 —25p.2		
Filo IV_1	20h 39m 20.6s	21h 20m 37.7s	443.09	443.32
» IV_2	20 41 37.1	21 21 50.0	443.20	443.27
» IV_3	20 44 16.5	21 22 56.9	443.35	443.41
Livello	+20p.5 —22p.5	+17p.9 —25p.1		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -2^p.383$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 7'\ 23''.35$
$+ \delta = 40\ 44\ 27.16$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 50.51$
$+ i \cos z = \quad -3.89$
$\varphi = 40\ 51\ 46.62$

Data 18 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 14m 30.00s	16h 16m 48.08s	—
17 48 0.00	17 50 17.91	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 16h 20m (2a) + 18.0p — 23.9p	a 17h 42m (1a) + 20.2p — 21.8p
a 16 25 (1a) + 16.4 — 25.4	a 17 47 (2a) + 19.0 — 23.1
—	—

Inclinazione = — 2p.575.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.575.

Stella Gr. 2415: $\alpha = 17^h 4^m 11^s.2$; $\delta = +40^\circ 39' 52''.96$
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+16p.4 —25p.4	+20p.2 —21p.8		
Filo V_2	16h 30m 2.3s	17h 20m 3.9s	718.04	717.81
» V_1	16 31 18.9	17 22 53.9	718.34	718.02
Livello	+16p.4 —25p.4	+20p.1 —21p.8		
Filo IV_3	16h 32m 38.5s	17h 25m 17.6s	717.96	717.83
» IV_2	16 33 35.6	17 26 48.6	717.98	717.85
» IV_1	16 34 36.7	17 28 16.7	718.03	717.87
Livello	+16p.5 —25p.4	+20p.1 —21p.8		
Filo III_5	16h 36m 19.0s	17h 30m 26.1s	717.74	717.96
» III_4	16 37 20.7	17 31 37.0	718.09	718.11
» III_3	16 38 27.4	17 32 46.6	718.01	718.01
» III_2	16 39 36.0	17 33 52.8	718.12	718.10
» III_1	16 40 50.5	17 34 58.9	718.19	717.97
Livello	+16p.6 —25p.3	+20p.2 —21p.8		
Filo II_3	16h 42m 57.9s	17h 36m 38.4s	717.71	717.87
» II_2	16 44 21.7	17 37 37.1	717.72	717.85
» II_1	16 45 51.4	17 38 34.0	717.70	717.83
Livello	+16p.6 —25p.2	+20p.2 —21p.8		
Filo I_2	16h 48m 15.5s	17h 39m 54.0s	717.69	718.01
» I_1	16 51 3.5	17 41 11.1	717.59	717.82
Livello	+16p.6 —25p.2	+20p.2 —21p.8		

$i = -2^p.608$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 11'\ 57''.93$
$+ \delta = 40\ 39\ 52.96$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 50.89$
$+ i \cos z = \quad -4.25$
$\varphi = 40\ 51\ 46.64$

Data 19 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
16h 15m 30.00s	16h 17m 45.19s	— 1m 25s 55
17 49 0.00	17 51 15.07	— 1 25.43
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
v 16h 20m (2a) + 23p.5 — 17p.7	a 17h 42m (1a) + 22p.6 — 19p.0
a 16 25 (1a) + 25.2 — 16.0	a 17 47 (2a) + 23.4 — 18.1
—	—

Inclinazione = + 2p.988.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.381.

Stella Gr. 3415: $\alpha = 17^h\ 4^m 11^s.2$; $\delta = +40°39'53''.16$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+25p.2 —16p.0	+22p.5 —19p.0		
Filo I_1	16h 30m 11s.2	17h 14m 47s.9	708''.23	708''.14
» I_2	16 31 28.4	17 22 41.5	708.83	708.41
Livello	+25p.3 —16p.0	+22p.5 —19p.0		
Filo II_1	16h 32m 48s.9	17h 25m 8s.1	708.76	708.52
» II_2	16 33 45.7	17 26 38.5	708.77	708.50
» II_3	16 34 45.0	17 28 3 6	708.67	708.49
Livello	+25p.5 —15p.5	+22p.6 —19p.0		
Filo III_1	16h 36m 24s.6	17h 30m 10s.8	708.71	708.41
» III_2	16 37 32.1	17 31 27.1	708.57	708.46
» III_3	16 38 38.5	17 32 35.8	708.36	708.36
» III_4	16 39 47.9	17 33 42.3	708.36	708.47
» III_5	16 41 6.3	17 34 45.6	708.11	708.41
Livello	+25p.8 —15p.4	+22p.6 —19p.0		
Filo IV_1	16h 43m 10s.8	17h 36m 28s.3	708.31	708.49
» IV_2	16 44 39.4	17 37 29.5	708.22	708.49
» IV_3	16 46 10 9	17 38 26.9	708.29	708.53
Livello	+26p.0 —15p.4	+22p.6 —19p.0		
Filo V_1	16h 48m 38s.8	17h 39m 46s.8	707.98	708.40
» V_2	16 51 30.5	17 41 3.8	708.06	708.15
Livello	+26p.0 —15p.2	+22p.6 —19p.0		

$i = +3^p.398$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 11'\ 48''.42$
$+\delta = 40\ 39\ 53.16$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 41.58$
$+ i \cos z = +5.54$
$\varphi = 40\ 51\ 47.12$

Data 21 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 10m 0.00s	20h 12m 8.40s	— 1m 19s.00
21 31 30.00	21 33 38.08	— 1 18.67
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 13m (2a) + 23p.2 — 19p.5	a 21h 24m (1a) + 24p.1 — 18p.5
a 20 18 (1a) + 22.0 — 20.7	a 21 29 (2a) + 23.9 — 19.0
—	—

Inclinazione = + 1p.937.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.344.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m\ 4^s.4$; $\delta = +40°44'28''.42$
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+22p.0 —20p.7	+24p.1 —18p.5		
Filo IV_3	20h 26m 7s.0	21h 4m 10s.5	435''.10	434''.66
» IV_2	20 27 14.0	21 6 54.4	434.71	434.42
» IV_1	20 28 26.4	21 9 14.5	434.68	434.38
Livello	+22p.1 —20p.5	+24p.1 —18p.4		
Filo III_5	20h 30m 29s.5	21h 12m 22s.4	435.02	434.83
» III_4	20 31 47.5	21 13 57.6	434 65	434.54
» III_3	20 33 12.0	21 15 28.5	434.64	434.64
» III_2	20 34 42.0	21 16 52.4	434.44	434.55
» III_1	20 36 22.4	21 18 14.6	434.63	434.82
Livello	+22p.2 —20p.5	+24p.1 —18p.5		
Filo II_3	20h 39m 25s.9	21h 20m 15s.1	434.09	434.39
» II_2	20 41 37.4	21 21 24 2	434 13	434.42
» II_1	20 44 18.8	21 22 31.4	434.23	434.67
Livello	+22p.2 —20p.5	+24p.1 —18p.5		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +1^p.800$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 14''.57$
$+\delta = 40\ 44\ 28.42$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 42.99$
$+ i \cos z = +2.94$
$\varphi = 40\ 51\ 45.93$

**

Data 22 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 30s.00	20h 10m 31s.31	— 1m 11s.86
21 31 0.00	21 33 0.94	— 1 11.50
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 14m (2ª) + 23p.9 — 18p.8	a 21h 23m (1ª) + 22p.2 — 20p.4
a 20 19 (1ª) + 25.5 — 17.7	a 21 28 (2ª) + 23.3 — 19.4
—	—

Inclinazione = + 2p.235.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.450.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.4$; $\delta = +40°44'28''.73$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+25p.5 —17p.0	+22p.4 —20p.3		
Filo II_1	20h 26m 6s.1	21h 4m 15s.1	434''.16	434''.09
» II_2	20 27 13.0	21 6 56.5	433 93	433.89
» II_3	20 28 22.1	21 9 9.4	434.01	434 00
Livello	+25p.5 —17p.0	+22p.4 —20p.3		
Filo III_1	20h 30m 23s.1	21h 12m 13s.5	434.25	434.02
» III_2	20 31 45.6	21 13 55.4	434.31	434.08
» III_3	20 33 9.5	21 15 24.8	434.22	434.22
» III_4	20 34 40.4	21 16 48.5	433.86	434.09
» III_5	20 36 17.0	21 18 6.7	433.80	434.03
Livello	+26p.0 —16p.6	+22p.2 —20p.4		
Filo IV_1	20h 39m 24s.9	21h 20m 11s.3	433.98	433.99
» IV_2	20 41 44.6	21 21 23.1	433.85	433.89
» IV_3	20 44 29.5	21 22 30.1	434.03	434.10
Livello	+26p.0 —16p.6	+22p.2 —20p.4		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +2^p.725$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 14''.04$
$+ \delta = 40\ 44\ 28\ .73$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 42\ .77$
$+ i \cos z = +4\ .45$
$\varphi = 40\ 51\ 47\ .22$

Data 25 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 9m 0s.00	20h 10m 40s.36	— 0m 51s.00
21 30 0.00	21 31 40.12	— 0 50.78
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 14m (2ª) + 22p.9 — 20p.1	a 21h 23m (1ª) + 24p.1 — 19p.0
a 20 19 (1ª) + 21.4 — 21.7	a 21 28 (2ª) + 23.5 — 19.8
—	—

Inclinazione = + 1p.412.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.394.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'29''.66$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+21p.4 —21p.7	+24p.1 —19p.0		
Filo IV_3	20h 25m 39s.3	21h 3m 40s.8	434''.75	434''.14
» IV_2	20 26 46.4	21 6 26.1	434.54	434.29
» IV_1	20 27 59.4	21 8 46.5	434.32	434.07
Livello	+21p.5 —21p.6	+24p.1 —19p.0		
Filo III_5	20h 30m 2s.9	21h 11m 54s.8	434.57	434.35
» III_4	20 31 20.5	21 13 29.4	434.20	434.26
» III_3	20 32 44.5	21 15 0.0	434.16	434.16
» III_2	20 34 13.9	21 16 24.1	434.32	434.26
» III_1	20 35 55.5	21 17 46.3	434.14	434.36
Livello	+21p.5 —21p.6	+24p.1 —19p.0		
Filo II_3	20h 38m 58s.5	21h 19m 46s.9	433.81	434.06
» II_2	20 41 9.5	21 20 56.2	434.04	434.29
» II_1	20 43 53.5	21 22 3.0	433.54	434.15
Livello	+21p.6 —21p.6	+24p.1 —19p.0		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +1^p.245$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 14''.22$
$+ \delta = 40\ 44\ 29\ .66$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 43\ .88$
$+ i \cos z = +2\ .03$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .91$

Data 27 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 0.00s	20h 9m 31.33s	—0m 42.61s
21 30 0.00	21 31 31.20	—0 42.50
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 13m (2a) + 23.4p — 20.0p	a 21h 23m (1a) + 21.4p — 22.3p
a 20 18 (1a) + 24.1 — 19.1	a 21 28 (2a) + 22.5 — 21.2
—	—

Inclinazione = + 1.100p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.500p.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'30''.28$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+24.1p —19.1p	+21.1p —22.3p		
Filo II_1	20h 25m 35.4s	21h 3m 47.1s	435.05″	434.59″
» II_2	20 26 43.1	21 6 28.2	434.43	434.21
» II_3	20 27 52.3	21 8 40.7	434.37	434.52
Livello	+24.1p —19.1p	+21.2p —22.3p		
Filo III_1	20h 29m 54.1s	— — —	—	—
» III_2	20 31 15.6	21 13 24.8	434.14	434.08
» III_3	20 32 38.7	21 14 55.9	434.84	434.84
» III_4	20 34 10.9	21 16 19.6	434.02	434.08
» III_5	20 35 45.9	21 17 38.1	—	—
Livello	+24.1p —19.3p	+21.4p —22.2p		
Filo IV_1	20h 38m 52.9s	21h 19m 42.2s	434.66	434.51
» IV_2	20 41 14.9	21 20 54.2	433.99	434.21
» IV_3	20 44 0.1	21 22 1.3	434.14	434.60
Livello	+24.1p —19.5p	+21.4p —22.3p		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +0^p.962$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° 7' 14''.40$
$+\delta = 40\ 44\ 30.28$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 44.68$
$+ i \cos z = +1.57$
$\varphi = 40\ 51\ 46.25$

Data 29 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 30.00s	20h 9m 55.77s	—0m 37.78s
21 30 0.00	21 31 35.75	—0 37.78
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 13m (2a) + 21.1p — 23.0p	a 21h 23m (1a) + 23.8p — 20.4p
a 20 18 (1a) + 20.0 — 24.1	a 21 28 (2a) + 22.4 — 21.7
—	—

Inclinazione = — $0^p.237$.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + $0^p.631$.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'30''.90$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+20.0p —24.1p	+23.5p —20.6p		
Filo IV_3	20h 25m 24.4s	21h 3m 35.5s	436.78″	436.54″
» IV_2	20 26 31.3	21 6 19.4	436.65	436.42
» IV_1	20 27 43.5	21 8 38.6	436.69	436.51
Livello	+20.0p —24.1p	+23.5p —20.5p		
Filo III_5	20h 29m 46.8s	21h 11m 44.6s	436.57	436.59
» III_4	20 31 5.2	21 13 20.6	436.34	436.59
» III_3	20 32 28.4	21 14 51.0	436.66	436.66
» III_2	20 33 57.7	21 16 14.5	436.85	436.60
» III_1	20 35 38.6	21 17 36.8	436.60	436.58
Livello	+20.0p —24.1p	+23.5p —20.6p		
Filo II_3	20h 38m 40.3s	21h 19m 37.0s	436.34	436.52
» II_2	20 40 54.0	21 20 47.0	436.20	436.43
» II_1	20 43 33.2	21 21 53.5	436.30	436.54
Livello	+20.0p —24.1p	+23.8p —20.4p		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -0^p.262$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° 7' 16''.54$
$+\delta = 40\ 44\ 30.90$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 47.44$
$+ i \cos z = -0.43$
$\varphi = 40\ 51\ 47.01$

Data 31 Luglio 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 0.00s	20h 9m 20.66s	— 0m 33.06s
21 29 30.00	21 30 50.54	— 0 32.95
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 11m (2a) + 21.9p — 21.7p	a 21h 23m (1a) + 19.6p — 24.0p
a 20 16 (1a) + 23.2 — 20.2	a 21 28 (2a) + 20.5 — 23.1
—	—

Inclinazione = — 0p.475.
Correzione per l' ineguaglianza dei perni = + 0p.638.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'31''.53$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+23.2p — 20.2p	+19.6p — 24.0p		
Filo II_1	20h 25m 25.0s	21h 3m 42.1s	436.15″	436.00″
» II_2	20 26 31.4	21 6 22.6	436.14	436.04
» II_3	20 27 41.1	21 8 36.3	436.27	436.09
Livello	+23.2p — 20.2p	+19.6p — 24.0p		
Filo III_1	20h 29m 41.4s	21h 11m 38.5s	436.42	436.07
» III_2	20 31 3.9	21 13 18.2	435.81	435.81
» III_3	20 32 27.7	21 14 48.5	436.03	436.03
» III_4	20 33 57.6	21 16 11.8	435.81	435.81
» III_5	20 35 34.1	21 17 30.0	435.73	436.08
Livello	+23.3p — 20.0p	+19.6p — 24.0p		
Filo IV_1	20h 38m 40.4s	21h 19m 34.0s	435.91	436.09
» IV_2	20 40 59.6	21 20 46.5	435.93	436.03
» IV_3	20 43 43.7	21 21 53.2	435.86	436.01
Livello	+23.4p — 20.1p	+19.6p — 24.0p		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -0^p.312$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 16''.01$
$+ \delta = 40\ 44\ 31.53$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 47.54$
$+ i \cos z = -0.51$
$\varphi = 40\ 51\ 47.03$

Data 2 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 0.00s	20h 9m 11.50s	— 0m 24.12s
21 30 0.00	21 31 11.23	— 0 23.86
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 11m (2a) + 20.2p — 22.5p	a 21h 23m (1a) + 23.1p — 20.0p
a 20 16 (1a) + 19.1 — 23.8	a 21 28 (2a) + 21.7 — 21.4
—	—

Inclinazione = — 0p.450.
Correzione per l' ineguaglianza dei perni = + 0p.650.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'32''.16$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+19.1p — 23.8p	+22.7p — 20.4p		
Filo IV_3	20h 25m 12.0s	21h 3m 18.2s	435.61″	435.57″
» IV_2	20 26 17.9	21 6 2.0	436.00	435.62
» IV_1	20 27 29.4	21 8 22.0	436.19	435.66
Livello	+19.1p — 23.8p	+23.1p — 20.0p		
Filo III_5	20h 29m 34.1s	21h 11m 29.1s	435.72	435.68
» III_4	20 30 52.3	21 13 4.2	435.24	435.38
» III_3	20 32 16.0	21 14 35.1	435.51	435.51
» III_2	20 33 45.5	21 15 59.1	435.52	435.38
» III_1	20 35 25.9	21 17 21.3	435.65	435.69
Livello	+19.2p — 23.8p	+23.1p — 20.0p		
Filo II_3	20h 38m 29.0s	21h 19m 21.6s	435.12	435.65
» II_2	20 40 40.6	21 20 31.1	435.24	435.62
» II_1	20 43 21.1	21 21 38.5	435.53	435.57
Livello	+19.4p — 23.7p	+23.1p — 20.0p		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
« I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -0^p.420$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 15''.58$
$+ \delta = 40\ 44\ 32.16$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 47.74$
$+ i \cos z = -0.69$
$\varphi = 40\ 51\ 47.05$

Data 4 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 30s.00	20h 9m 25s.51	— 0m 8s.28
21 29 30.00	21 30 25.12	— 0 7.89
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 12m (2a) + 22p.1 — 20p.2	a 21h 23m (1a) + 19p.5 — 23p.3
a 20 17 (1a) + 22.8 — 19.9	a 21 28 (2a) + 20.4 — 22.4
—	—

Inclinazione = — 0p.063.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.662.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40^\circ 44' 32''.78$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+22p.8 —19p.9	+19p.6 —23p.2		
Filo II_1	20h 25m 2s.4	21h 3m 12s.0	434″.31	434″.08
» II_2	20 26 9.7	21 5 55.6	434.36	434.17
» II_3	20 27 19.2	21 8 8.5	434.38	434.28
Livello	+23p.0 —19p.8	+19p.6 —23p.2		
Filo III_1	20h 29m 19s.9	21h 11m 10s.5	434.27	434.31
» III_2	20 30 42.1	21 12 51.9	434.30	434.14
» III_3	20 32 6.0	21 14 20.9	434.08	434.08
» III_4	20 33 37.4	21 15 45.8	433.98	434.14
» III_5	20 35 12.4	21 17 3.8	434.36	434.32
Livello	+23p.2 —19p.4	+19p.6 —23p.2		
Filo IV_1	20h 38m 20s.2	21h 19m 7s.5	434.18	434.28
» IV_2	20 40 39.9	21 20 19.2	433.98	434.17
» IV_3	20 43 27.1	21 21 26.6	433.85	434.08
Livello	+23p.3 —19p.4	+19p.5 —23p.3		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -0^p.050$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 7'\ 14''.19$
$+ \delta = 40\ 44\ 32.78$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46.97$
$+ i \cos z = -0.08$
$\varphi = 40\ 51\ 46.89$

Data 5 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 0s.00	20h 8m 46s.29	+ 0m 0s.86
21 29 0.00	21 29 45.67	+ 0 1.49
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 12m (2a) + 20p.4 — 22p.2	a 21h 23m (1a) + 22p.9 — 19p.9
a 20 17 (1a) + 19.3 — 23.3	a 21 28 (2a) + 22.3 — 20.4
—	—

Inclinazione = — 0p.112.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.669.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40^\circ 44' 33''.09$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+19p.3 —23p.3	+22p.9 —19p.9		
Filo IV_3	20h 24m 48s.2	21h 2m 44s.8	433″.73	433″.50
» IV_2	20 25 55.0	21 5 32.6	433.98	433.70
» IV_1	20 27 8.1	21 7 53.4	433.78	433.72
Livello	+19p.4 —23p.2	+22p.9 —19p.9		
Filo III_5	20h 29m 11s.8	21h 11m 1s.2	433.85	433.69
» III_4	20 30 29.7	21 12 37.0	433.72	433.65
» III_3	20 31 53.8	21 14 7.5	433.74	433.74
» III_2	20 33 23.2	21 15 31.0	433.58	433.65
» III_1	20 35 4.5	21 16 53.3	433.53	433.69
Livello	+19p.6 —23p.1	+22p.9 —19p.9		
Filo II_3	20h 38m 6s.4	21h 18m 54s.3	433.66	433.72
» II_2	20 40 20.0	21 20 3.8	433.42	433.70
» II_1	20 43 2.4	21 21 10.6	433.28	433.51
Livello	+19p.6 —23p.1	+22p.9 —19p.9		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
« I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -1^p.175$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 7'\ 13''.66$
$+ \delta = 40\ 44\ 33.09$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46.75$
$+ i \cos z = -0.29$
$\varphi = 40\ 51\ 46.46$

Data 6 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
20h 8m 0.00s	20h 8m 35.20s	+0m 12.00s
21 30 30.00	21 31 4.62	+0 12.58
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 10m (2a) + 22.1p — 20.2p	a 21h 23m (1a) + 20.0p — 22.7p
a 20 15 (1a) + 23.0 — 19.4	a 21 28 (2a) + 20.5 — 22.2
—	—

Inclinazione = + 0p.137.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.619.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'33''.40$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+23.0p —19.4p	+20.0p —22.7p		
Filo II_1	20h 24m 43.7s	21h 2m 47.8s	432.97″	432.92″
» II_2	20 25 50.1	21 5 30.6	433.11	433.08
» II_3	20 27 0.1	21 7 45.7	433.29	433.14
Livello	+23.1p —19.4p	+20.0p —22.8p		
Filo III_1	20h 29m 1.2s	21h 10m 49.6s	433.51	433.34
» III_2	20 30 22.6	21 12 29.6	433.41	433.23
» III_3	20 31 47.3	21 14 0.4	433.50	433.50
» III_4	20 33 18.9	21 15 24.4	433.05	433.23
» III_5	20 34 54.1	21 16 41.8	433.17	433.34
Livello	+23.1p —19.4p	+20.0p —22.8p		
Filo IV_1	20h 38m 3.1s	21h 18m 46.1s	432.99	433.14
» IV_2	20 40 24.0	21 19 58.9	433.06	433.09
» IV_3	20 43 10.1	21 21 5.2	432.87	432.92
Livello	+23.4p —19.1p	+20.0p —22.7p		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +0^p.270$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 13''.18$
$+ \delta = 40\ 44\ 33\ .40$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46\ .58$
$+ i \cos z = +0\ .44$
$\varphi = 40\ 51\ 47\ .02$

Data 7 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
20h 8m 0.00s	20h 8m 24.79s	+0m 22.36s
21 29 30.00	21 29 54.35	+0 22.80
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 10m (2a) + 20.4p — 22.0p	a 21h 22m (1a) + 23.0p — 19.4p
a 20 15 (1a) + 19.2 — 23.2	a 21 27 (2a) + 22.1 — 20.5
—	—

Inclinazione = — 0p.050.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.675.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'33''.70$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —			
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+19.2p —23.2p	+23.0p —19.5p		
Filo IV_3	20h 24m 26.9s	21h 2m 25.2s	433.97″	433.70″
» IV_2	20 25 34.2	21 5 11.5	433.73	433.33
» IV_1	20 26 47.3	21 7 31.5	433.36	433.28
Livello	+19.4p —23.0p	+23.0p —19.5p		
Filo III_5	20h 28m 50.7s	21h 10m 38.4s	433.28	433.23
» III_4	20 30 8.5	21 12 14.5	433.24	433.39
» III_3	20 31 32.4	21 13 45.2	433.36	433.36
» III_2	20 33 1.8	21 15 9.6	433.54	433.39
» III_1	20 34 43.8	21 16 31.6	433.17	433.22
Livello	+19.5p —23.0p	+23.0p —19.4p		
Filo II_3	20h 37m 46.9s	21h 18m 33.0s	433.20	433.28
» II_2	20 40 0.1	21 19 42.1	432.93	433.33
» II_1	20 42 40.0	21 20 49.3	433.44	433.71
Livello	+19.5p —23.0p	+23.0p —19.4p		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -0^p.025$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 7'\ 13''.38$
$+ \delta = 40\ 44\ 33\ .70$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 47\ .08$
$+ i \cos z = -0\ .04$
$\varphi = 40\ 51\ 47\ .04$

Data 9 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
20 9 0.00	20 9 5.04	+ 0 41.94
21 29 0.00	21 29 4.78	+ 0 42.20
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20 h 11 m (2ª) + 22.0 p — 20.4 p	a 21 h 23 m (1ª) + 19.9 p — 22.9 p
a 20 16 (1ª) + 23.4 — 19.0	a 21 28 (2ª) + 21.1 — 21.6
—	—

Inclinazione = + 0p.312.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.594.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40^\circ 44' 34''.30$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+ 23.4 p — 19.0 p	+ 20.0 p — 22.8 p		
Filo II_1	20 h 24 m 14.8 s	21 h 2 m 15.1 s	432.03	431.71
» II_2	20 25 22.0	21 4 58.7	431.88	431.46
» II_3	20 26 31.7	21 7 12.4	431.80	431.59
Livello	+ 23.4 p — 19.0 p	+ 20.0 p — 22.8 p		
Filo III_1	20 h 28 m 33.0 s	21 h 10 m 15.1 s	431.46	431.50
» III_2	20 29 55.1	21 11 58.1	431.96	431.76
» III_3	20 31 19.4	21 13 27.2	431.65	431.65
» III_4	20 32 50.7	21 14 52.0	431.56	431.76
» III_5	20 34 27.0	21 16 9.9	431.55	431.51
Livello	+ 23.4 p — 19.0 p	+ 19.9 p — 22.9 p		
Filo IV_1	20 h 37 m 36.0 s	21 h 18 m 14.1 s	431.37	431.58
» IV_2	20 39 57.9	21 19 26.3	431.04	431.46
» IV_3	20 42 44.2	21 20 33.6	431.40	431.72
Livello	+ 23.8 p — 18.8 p	+ 19.9 p — 22.9 p		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +0^p.413$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 7'\ 11''.61$
$+ \delta = 40\ 44\ 34.30$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 45.91$
$+ i \cos z = +0.67$
$\varphi = 40\ 51\ 46.58$

Data 11 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
20 9 0.00	20 8 54.58	+ 0 51.96
21 30 30.00	21 30 24.23	+ 0 52.30
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20 h 12 m (2ª) + 20.4 p — 22.0 p	a 21 h 23 m (1ª) + 23.4 p — 19.1 p
a 20 17 (1ª) + 19.8 — 22.7	a 21 28 (2ª) + 22.2 — 20.4
—	—

Inclinazione = + 0p.200.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.662.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40^\circ 44' 34''.89$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+ 19.8 p — 22.7 p	+ 23.1 p — 19.4 p		
Filo IV_3	20 h 23 m 59.6 s	21 h 1 m 49.5 s	431.96	431.82
» IV_2	20 25 6.7	21 4 36.9	431.82	431.62
» IV_1	20 26 19.2	21 6 57.6	431.72	431.55
Livello	+ 19.9 p — 22.7 p	+ 23.4 p — 19.1 p		
Filo III_5	20 h 28 m 23.1 s	21 h 10 m 6.7 s	431.92	431.77
» III_4	20 29 41.2	21 11 43.1	431.83	432.00
» III_3	20 31 5.9	21 13 14.1	431.75	431.75
» III_2	20 32 34.7	21 14 38.5	432.17	432.00
» III_1	20 34 17.0	21 16 0.2	431.63	431.78
Livello	+ 19.9 p — 22.7 p	+ 23.3 p — 19.1 p		
Filo II_3	20 h 37 m 20.7 s	21 h 18 m 1.0 s	431.38	431.55
» II_2	20 39 34.5	21 19 10.9	431.41	431.61
» II_1	20 42 17.3	21 20 18.3	431.69	431.83
Livello	+ 19.9 p — 22.8 p	+ 23.4 p — 19.1 p		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +0^p.318$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 7'\ 11''.75$
$+ \delta = 40\ 44\ 34.89$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46.64$
$+ i \cos z = +0.52$
$\varphi = 40\ 51\ 47.16$

Data 16 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
20 9 0.00	20 8 40.34	+1 4.90
21 30 0.00	21 9 40.13	+1 5.11
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20 h 13 m (2ª) + 20.7 p — 22.7 p	a 21 h 23 m (1ª) + 18.8 p — 24.8 p
a 20 20 (1ª) + 22.2 — 21.2	a 21 28 (2ª) + 20.0 — 23.5
—	—

Inclinazione = — 1p.312.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.531.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'36''.34$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+22p.2 — 21p.2	+18p.6 — 25p.0		
Filo II_1	20h 23m 50s.6	21h 1m 53s.7	432''.87	432''.83
» II_2	20 24 57.4	21 4 37.4	432.95	432.77
» II_3	20 26 7.3	21 6 50.9	432.76	432.66
Livello	+22p.2 — 21p.2	+18p.6 — 24p.9		
Filo III_1	20h 28m 8s.9	21h 9m 54s.4	432.59	432.70
» III_2	20 29 30.8	21 11 37.0	433.03	433.18
» III_3	20 30 55.5	21 13 5.3	432.29	432.29
» III_4	20 32 23.4	21 14 30.2	433.32	433.17
» III_5	20 34 1.9	21 15 48.7	432.81	432.70
Livello	+22p.3 — 21p.1	+18p.8 — 24p.8		
Filo IV_1	20h 37m 9s.2	21h 17m 51s.9	432.57	432.67
» IV_2	20 39 30.3	21 19 4.8	432.58	432.76
» IV_3	20 42 15.8	21 20 11.9	432.80	432.84
Livello	+22p.3 — 21p.1	+18p.8 — 24p.8		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -1^p.268$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° \; 7' \; 12''.78$
$+ \delta = 40 \; 44 \; 36 .34$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 49 .12$
$+ i \cos z = \quad -2 .07$
$\varphi = 40 \; 51 \; 47 .05$

Data 21 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
20 9 30.00	20 8 39.45	+1 34.91
21 30 30.00	21 29 39.11	+1 35.24
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20 h 13 m (2ª) + 19.0 p — 23.3 p	a 21 h 23 m (1ª) + 21.7 p — 21.0 p
a 20 18 (1ª) + 18.2 — 24.1	a 21 28 (2ª) + 20.4 — 22.3
—	—

Inclinazione = — 1p.425.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.563.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'37''.73$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+18p.2 — 24p.1	+21p.3 — 21p.1		
Filo IV_3	20h 23m 16s.6	21h 1m 6s.5	431''.93	431''.68
» IV_2	20 24 23.4	21 3 52.5	431.65	431.49
» IV_1	20 25 36.4	21 6 15.1	431.72	431.37
Livello	+18p.2 — 24p.1	+21p.4 — 21p.1		
Filo III_5	20h 27m 39s.1	21h 9m 22s.7	431.99	431.61
» III_4	20 28 57.8	21 11 0.0	431.94	431.71
» III_3	20 30 22.6	21 12 30.0	431.51	431.51
» III_2	20 31 52.8	21 13 54.5	431.47	431.70
» III_1	20 33 34.0	21 15 16.4	431.24	431.62
Livello	+18p.4 — 24p.1	+21p.5 — 21p.1		
Filo II_3	20h 36m 38s.2	21h 17m 17s.5	431.02	431.37
» II_2	20 38 51.6	21 18 27.6	431.32	431.48
» II_1	20 41 34.8	21 19 35.0	431.44	431.69
Livello	+18p.4 — 24p.1	+21p.7 — 21p.0		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -1^p.350$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° \; 7' \; 11''.57$
$+ \delta = 40 \; 44 \; 37 .73$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 49 .30$
$+ i \cos z = \quad -2 .20$
$\varphi = 40 \; 51 \; 47 .10$

Data 22 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 30.00s	20h 7m 32.70s	+1m 41.48s
21 29 30.00	21 28 32 26	+1 41.90
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 12m (2a) + 20.2p — 22.3p	a 21h 23m (1a) + 19.0p — 24.1p
a 20 17 (1a) + 21.6 — 21.0	a 21 28 (2a) + 19.6 — 23.5
—	—

Inclinazione = — 1.312p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.469p.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'38''.00$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+21.6p — 21.0p	+18.8p — 24.1p		
Filo II_1	20h 23m 16.4s	21h 1m 13.5s	431.17″	430.91″
» II_2	20 24 23.4	21 3 57.7	431.17	430.95
» II_3	20 25 32.9	21 6 12.5	431.40	431.15
Livello	+21.7p — 21.0p	+18.9p — 24.1p		
Filo III_1	20h 27m 34.2s	21h 9m 15.6s	431.20	430.93
» III_2	20 28 56.9	21 10 57.7	431.44	431.09
» III_3	20 30 20.6	21 12 27.4	431.30	431.30
» III_4	20 31 52.3	21 13 51.2	430.73	431.08
» III_5	20 33 29.3	21 15 9.5	430.67	430.94
Livello	+21.9p — 21.0p	+19.0p — 24.1p		
Filo IV_1	20h 36m 36.7s	21h 17m 13.5s	430.89	431.14
» IV_2	20 38 58.6	21 18 26.2	430.74	430.96
» IV_3	20 41 48.0	21 19 33.5	430.65	430.91
Livello	+21.9p — 21.1p	+19.0p — 24.1p		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -1^p.100$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0°\ 7'\ 11''.03$
$+\delta = 40\ 44\ 38.00$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 49.03$
$+ i\cos z = -1.80$
$\varphi = 40\ 51\ 47.23$

Data 23 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 8m 30.00s	20h 7m 25.67s	+1m 48.32s
21 29 0.00	21 27 55.29	+1 48.70
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 12m (2a) + 19.4p — 23.5p	a 21h 23m (1a) + 21.7p — 21.4p
a 20 17 (1a) + 17.6 — 25.2	a 21 28 (2a) + 20.3 — 22.8
—	—

Inclinazione = — 1.737p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.594p.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40°44'38''.27$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+17.6p — 25.2p	+21.6p — 21.4p		
Filo IV_3	20h 23m 3.5s	21h 0m 53.2s	431.83″	431.28″
» IV_2	20 24 10.8	21 3 39.4	431.37	431.16
» IV_1	20 25 23.4	21 6 0.2	431.21	431.15
Livello	+17.6p — 25.3p	+21.6p — 21.4p		
Filo III_5	20h 27m 27.0s	21h 9m 9.3s	431.53	431.24
» III_4	20 28 45.9	21 10 45.4	431.04	431.03
» III_3	20 30 9.3	21 12 16.9	431.60	431.60
» III_2	20 31 39.9	21 13 40.2	431.02	431.03
» III_1	20 33 21.5	21 15 2.6	430.96	431.25
Livello	+17.7p — 25.2p	+21.7p — 21.4p		
Filo II_3	20h 36m 21.6s	21h 17m 4.1s	431.09	431.15
» II_2	20 38 39.7	21 18 14.2	430.95	431.16
» II_1	20 41 23.7	21 19 20.8	430.73	431.28
Livello	+17.7p — 25.2p	+21.7p — 21.4p		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -1^p.830$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0°\ 7'\ 11''.21$
$+\delta = 40\ 44\ 38.27$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 49.48$
$+ i\cos z = -2.99$
$\varphi = 40\ 51\ 46.49$

Data 29 Agosto 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 10m 0.00s	20h 8m 43.42s	+2m 0.87s
21 30 30.00	21 29 13.37	+2 0.93
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 14m (2a) + 20.1p — 24.2p	a 21h 23m (1a) + 16.1p — 28.5p
a 20 19 (1a) + 20.4 — 24.0	a 21 28 (2a) + 17.5 — 27.2
—	—

Inclinazione = — 3p.725.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.900.

ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.5$; $\delta = +40^\circ 44' 39''.85$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+20.4p — 24.0p	+16.2p — 28.4p		
Filo II_1	20h 22m 53.6s	21h 1m 3.1s	434.17″	433.88″
» II_2	20 24 0.6	21 3 45.6	434.12	433.77
» II_3	20 25 10.7	21 5 59.4	434.06	433.79
Livello	+20.4p — 24.0p	+16.1p — 28.5p		
Filo III_1	20h 27m 11.0s	21h 9m 1.3s	434.10	434.23
» III_2	20 28 33.5	21 10 41.6	433.67	433.91
» III_3	20 29 57.6	21 12 11.5	433.65	433.65
» III_4	20 31 27.3	21 13 36.5	434.15	433.91
» III_5	20 33 4.1	21 14 55.5	434.35	434.22
Livello	+20.6p — 24.0p	+16.1p — 28.4p		
Filo IV_1	20h 36m 12.6s	21h 16m 58.0s	433.53	433.80
» IV_2	20 38 33.0	21 18 10.3	433.42	433.77
» IV_3	20 41 18.6	21 19 17.4	433.59	433.88
Livello	+20.8p — 23.9p	+16.1p — 28.5p		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -3^p.938$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 7'\ 13''.89$
$+ \delta = 40\ 44\ 39\ .85$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 53\ .74$
$+ i \cos z = -6\ .43$
$\varphi = 40\ 51\ 47\ .31$

Data 18 Settembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
20h 10m 0.00s	20h 8m 2.76s	+2m 44s 19
21 31 0.00	21 29 2.70	+2 44.25
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 12m (2a) + 21.0p — 24.0p	a 21h 23m (1a) + 22.4p — 23.5p
a 20 17 (1a) + 17.9 — 27.2	a 21 28 (2a) + 20.7 — 25.3
—	—

Inclinazione = — 2p.250.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.412.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 4^s.2$; $\delta = +40^\circ 44' 44''.30$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 1a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+17.9p — 27.2p	+22.3p — 23.6p		
Filo IV_3	20h 22m 12.6s	20h 59m 46.2s	427.72″	427.38″
» IV_2	20 23 19.3	21 2 32.6	427.18	427.23
» IV_1	20 24 32.0	21 4 56.9	427.49	427.24
Livello	+17.9p — 27.3p	+22.3p — 23.6p		
Filo III_5	20h 26m 37.0s	21h 8m 6.9s	427.25	427.26
» III_4	20 27 54.7	21 9 43.8	427.43	427.42
» III_3	20 29 20.0	21 11 16.2	427.61	427.61
» III_2	20 30 50.6	21 12 40.4	427.41	427.42
» III_1	20 32 32.5	21 14 2.6	427.28	427.27
Livello	+17.9p — 27.4p	+22.4p — 23.5p		
Filo II_3	20h 35m 38.0s	21h 16m 3.9s	426.98	427.23
» II_2	20 37 52.0	21 17 13.9	427.29	427.24
» II_1	20 40 39.5	21 18 21.0	427.04	427.38
Livello	+17.9p — 27.6p	+22.4p — 23.5p		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = -2^p.670$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0^\circ\ 7'\ 7''.33$
$+ \delta = 40\ 44\ 44\ .30$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 51\ .63$
$+ i \cos z = -4\ .36$
$\varphi = 40\ 51\ 47\ .27$

Data 22 Ottobre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
20 9 0.00	20 7 32.01	+ 2 23.53
21 28 30.00	21 27 2.24	+ 2 23.32
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 15m (1ª) + 24p.1 — 19p.3	a 21h 23m (2ª) + 21p.6 — 22p.2
a 20 20 (2ª) + 23 0 — 20.6	a 21 28 (1ª) + 20.7 — 23 1
—	—

Inclinazione = + 0p.525.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.637.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 3^s.5$; $\delta = +40°44'48''.45$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+23p 0 —20p 6	+21p.4 —22p.2		
Filo II_1	20h 22m 48s.1	20h 59m 48s.3	417''.99	417''.43
» II_2	20 23 56.3	21 2 41.5	417.58	417.41
» II_3	20 25 6.6	21 5 0.7	417.57	417 38
Livello	+23p 0 —20p 6	+21p.6 —22p.1		
Filo III_1	20h 27m 9s.8	21h 8m 10s.1	417.53	417 46
» III_2	20 28 32.6	21 9 52.8	417.48	417 43
» III_3	20 29 58.6	21 11 25.0	417.51	417.51
» III_4	20 31 31.1	21 12 50.5	417 37	417.42
» III_5	20 33 9 0	21 14 9.0	417.39	417.46
Livello	+23p.1 —20p.5	+21p.7 —22p.1		
Filo IV_1	20h 36m 23s.4	21h 16m 14s.9	417.19	417 38
» IV_2	20 38 51.9	21 17 28.1	416.85	417.42
» IV_3	20 41 52.0	21 18 36.1	416.87	417.43
Livello	+23p 1 —20p 5	+21p.6 —22p 2		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +0^p.482$. Medie $\varphi - \delta - i \cos z = 0° \; 6' \; 57''.39$
$+ \delta = 40 \; 44 \; 48 .45$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 45 .84$
$+ i \cos z = +0 .79$
$\varphi = 40 \; 51 \; 46 .63$

Data 23 Ottobre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
20 9 0.00	20 7 36.01	+ 2 19.69
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 15m (1ª) + 21p.0 — 23p.6	a 21h 23m (2ª) + 23p 3 — 21p.6
a 20 20 (2ª) + 21.7 — 23.0	a 21 28 (1ª) + 24.1 — 20.7
—	—

Inclinazione = + 0p.150.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.563.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 3^s.4$; $\delta = +40°44'48''.49$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+21p.7 —23p 0	+23p.2 —21p.7		
Filo IV_3	20h 22m 45s.0	20h 59m 34s.5	418''.63	418''.29
» IV_2	20 23 52.6	21 2 33.4	418.59	418.23
» IV_1	20 25 5.9	21 4 59.5	418.34	418.10
Livello	+21p.6 —23.0	+23p.2 —21p.7		
Filo III_5	20h 27m 10s.8	21h 8m 13s.6	418 53	418.24
» III_4	20 28 29.2	21 9 52 0	418.66	418.47
» III_3	20 29 55 6	21 11 25.1	418.55	418 55
» III_2	20 31 26.4	21 12 49.5	418.29	418 48
» III_1	20 33 11.0	21 14 13.2	417 95	418.24
Livello	+21p.6 —23p.1	+23p.3 —21p.6		
Filo II_3	20h 36m 18s.9	21h 16m 15 7	417.86	418.10
» II_2	20 38 39.0	21 17 26.9	417.87	418.23
» II_1	20 41 29.8	21 18 34.0	417.95	418.29
Livello	+21p.4 —23p.4	+23p.3 —21p.6		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +0^p.013$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° \; 6' \; 58''.29$
$+ \delta = 40 \; 44 \; 48 .49$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 46 .78$
$+ i \cos z = +0 .02$
$\varphi = 40 \; 51 \; 46 .80$

Data 24 Ottobre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	20h 50m 47s.94	+2m 15s.47
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 20h 15m (1a) +23p.4 — 20p.7	a 21h 23m (2a) +21p.6 — 23p.0
a 20 20 (2a) +22.8 — 21.5	a 21 28 (1a) +20.7 — 23.9
—	—

Inclinazione = — 0p.075.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p 538.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 3^s.4$; $\delta = +40°44'48''.52$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo I_1	— — —	— — —	—	—
» I_2	— — —	— — —	—	—
Livello	+22p.8 —21p.5	+21p.5 —23p.0		
Filo II_1	20h 22m 55s.1	20h 59m 53s.7	417''.93	417''.51
» II_2	20 24 3.0	21 2 49.0	417.94	417.58
» II_3	20 25 13.3	21 5 8.0	417.88	417.65
Livello	+23p.0 —21p.4	+21p.5 —23p.0		
Filo III_1	20h 27m 15s.5	21h 8m 16s.3	417.85	417.63
» III_2	20 28 39.1	21 10 0.4	417.87	417.77
» III_3	20 30 5.1	21 11 31.3	417.44	417.44
» III_4	20 31 37.1	21 12 57.5	417.66	417.76
» III_5	20 33 16.0	21 14 16.4	417.42	417.64
Livello	+23p.1 —21p.4	+21p.6 —23p.0		
Filo IV_1	20h 36m 29s.3	21h 16m 22s.0	417.41	417.64
» IV_2	20 38 57.0	21 17 35.4	417.22	417.58
» IV_3	20 41 57.6	21 18 43.5	417.10	417.52
Livello	+23p.4 —21p.0	+21p.6 —23p.0		
Filo V_1	— — —	— — —	—	—
» V_2	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +0^p.075$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° \; 6' \; 57''.61$
$+ \delta = 40 \; 44 \; 48 .52$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 46 .13$
$+ i \cos z = \quad +0 .12$
$\varphi = 40 \; 51 \; 46 .25$

Data 28 Ottobre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
—	20h 51m 1s.99	+2m 1s.33
—	—	—
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 20h 15m (1a) +21p.4 — 22p.2	a 21h 23m (2a) +23p.5 — 20p.1
a 20 20 (2a) +22.3 — 21.3	a 21 28 (1a) +25.0 — 18.7
—	—

Inclinazione = + 1p.237.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.594.

Stella ν Cygni: $\alpha = 20^h 53^m 3^s.3$; $\delta = +40°44'48''.60$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	— —	— —		
Filo V_2	— — —	— — —	—	—
» V_1	— — —	— — —	—	—
Livello	+22p.3 —21p.3	+23p.5 —20p.2		
Filo IV_3	20h 23m 4s.5	20h 59m 42s.3	416''.34	415''.80
» IV_2	20 24 12.0	21 2 44.4	416.53	416.06
» IV_1	20 25 24.7	21 5 11.6	416.56	416.07
Livello	+22p.4 —21p.1	+23p.4 —20p.3		
Filo III_5	20h 27m 31s.3	21h 8m 27s.0	416.23	415.95
» III_4	20 28 50.2	21 10 6.1	416.34	416.23
» III_3	20 30 16.8	21 11 38.6	415.97	415.97
» III_2	20 31 48.1	21 13 4.6	416.12	416.23
» III_1	20 33 32.6	21 14 27.6	415.66	415.94
Livello	+22p.3 —21p.2	+23p.4 —20p.2		
Filo II_3	20h 36m 41s.6	21h 16m 30s.6	415.58	416.07
» II_2	20 39 1.3	21 17 41.3	415.59	416.06
» II_1	20 41 56.9	21 18 48.7	415.26	415.80
Livello	+22p.3 —21p.3	+23p.5 —20p.1		
Filo I_2	— — —	— — —	—	—
» I_1	— — —	— — —	—	—
Livello	— —	— —		

$i = +1^p.088$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0° \; 6' \; 56''.02$
$+ \delta = 40 \; 44 \; 48 .60$
$\varphi - i \cos z = 40 \; 51 \; 44 .62$
$+ i \cos z = \quad +1 .78$
$\varphi = 40 \; 51 \; 46 .40$

Data 8 Novembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
2 4 30.00	2 3 55.28	+ 1 35.17
3 5 0.00	3 4 25.35	+ 1 35.10
—	—	—
—	—	—

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 2 h 10 m (1ª) + 25 p 3 — 20 p 0	a 3 h 43 m (2ª) + 23 p .1 — 22 p .5
a 2 15 (2ª) + 23.4 — 22 0	a 3 48 (1ª) + 21.7 — 24.0
—	—

Inclinazione = + 0^p.625.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0^p.525.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h\ 1^m 0^s.4$; $\delta = +40°31'49''.95$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 23 p .4 — 22 p .0	+ 23 p .1 — 22 p .4		
Filo I_1	2 h 17 m 32 s .7	3 h 25 m 53 s .6	1195".40	1195".03
» I_2	2 18 37.6	3 27 31.0	1195.13	1194.75
Livello	+ 23 p .5 — 22 p .0	+ 23 p .1 — 22 p .4		
Filo II_1	2 h 19 m 44 s .6	3 h 29 m 4 s .6	1195.42	1194.95
» II_2	2 20 30.8	3 30 5.5	1195.82	1195.20
» II_3	2 21 19.5	3 31 4.7	1195.38	1195.03
Livello	+ 23 p .5 — 22 p .0	+ 23 p .1 — 22 p .5		
Filo III_1	2 h 22 m 40 s .4	3 h 32 m 36 s .6	1194.66	1194.81
» III_2	2 23 32.1	3 33 32.6	1194.79	1194.99
» III_3	2 24 24.0	3 34 26.3	1195.06	1195.06
» III_4	2 25 17.3	3 35 18.5	1195.18	1194.98
» III_5	2 26 10.9	3 36 7.9	1194.96	1194.81
Livello	+ 23 p .5 — 22 p .0	+ 23 p .0 — 22 p .5		
Filo IV_1	2 h 27 m 46 s .3	3 h 37 m 30 s .3	1194.68	1195.03
» IV_2	2 28 47.6	3 38 19.8	1194.58	1195.20
» IV_3	2 29 49.0	3 39 6.8	1194.48	1194.95
Livello	+ 23 p .5 — 22 p .0	+ 23 p .1 — 22 p .5		
Filo V_1	2 h 31 m 22 s .8	3 h 40 m 14 s .0	1194.38	1194.75
» V_2	2 33 0.8	3 41 19.2	1194.66	1195.03
Livello	+ 23 p .5 — 22 p .0	+ 23 p .1 — 22 p .5		

$i = +0^p.522$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 19'\ 54''.97$
$+\delta = 40\ 31\ 49.95$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 44.92$
$+ i \cos z = +0.85$
$\varphi = 40\ 51\ 45.77$

Data 11 Novembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
2 4 30.00	2 4 28.57	+ 1 1.80
2 37 30.00	2 37 28.45	+ 1 1.92
3 14 30.00	3 14 28.31	+ 1 2.06
3 49 30.00	3 99 28.23	+ 1 2.14

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 2 h 10 m (1ª) + 21 p .8 — 24 p .1	a 3 h 43 m (2ª) + 23 p .2 — 23 p .3
a 2 15 (2ª) + 22.6 — 23.5	a 3 48 (1ª) + 25.3 — 21.5
—	—

Inclinazione = + 0^p.062.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0^p.431.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h\ 1^m\ 0^s.5$; $\delta = +40°31'50''.46$.
Guanciale **A** al *Sud.* — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+ 22 p .6 — 23 p .5	+ 23 p .4 — 22 p .7		
Filo V_2	2 h 18 m 0 s .8	3 h 26 m 20 s .3	1196".32	1196".05
» V_1	2 19 6.1	3 27 58.9	1196.00	1195.96
Livello	+ 22 p .6 — 23 p .5	+ 23 p .3 — 23 p .0		
Filo IV_3	2 h 20 m 12 s .8	3 h 29 m 32 s .1	1196.00	1196.02
» IV_2	2 20 59.4	3 30 33.9	1196.44	1196.28
» IV_1	2 21 48.9	3 31 35.0	1196.35	1196.50
Livello	+ 22 p .4 — 23 p .9	+ 23 p .0 — 23 p .3		
Filo III_5	2 h 23 m 11 s .7	3 h 33 m 10 s .0	1196.01	1196.10
» III_4	2 24 0.4	3 34 3.2	1196.32	1196.08
» III_3	2 24 52.7	3 34 57.0	1196.31	1196.31
» III_2	2 25 45.5	3 35 47.9	1195.85	1196.09
» III_1	2 26 41.2	3 36 40.4	1196.18	1196.09
Livello	+ 22 p .6 — 23 p .9	+ 23 p .1 — 23 p .3		
Filo II_3	2 h 28 m 14 s .0	3 h 38 m 1 s .9	1196.64	1196.49
» II_2	2 29 13.5	3 38 49.5	1196.12	1196.28
» II_1	2 30 14.0	3 39 36.1	1196.03	1196.01
Livello	+ 22 p .6 — 23 p .9	+ 23 p .2 — 23 p .3		
Filo I_2	2 h 31 m 47 s .1	3 h 40 m 43 s .2	1195.93	1195.97
» I_1	2 33 24.4	3 41 47.7	1195.78	1196.05
Livello	+ 22 p .7 — 23 p .9	+ 23 p .2 — 23 p .3		

$i = -0^p.285$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 19'\ 56''.15$
$+\delta = 40\ 31\ 50.46$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 46.61$
$+ i \cos z = -0.46$
$\varphi = 40\ 51\ 46.15$

Data 15 Novembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
2 4 30.00	2 4 9.34	+ 1 22.73
2 37 30.00	2 37 9.26	+ 1 22.80
3 17 30.00	3 17 9.13	+ 1 22.89
3 50 0.00	3 49 39.03	+ 1 22.98

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 2h 10m (1ª) + 23p.4 — 23p.1	a 3h 43m (2ª) + 21p.8 — 25p.2
a 2 15 (2ª) + 20.5 — 26.0	a 3 48 (1ª) + 19.0 — 28.0
—	—

Inclinazione = — 2p.200.
Correzione per l' ineguaglianza dei perni = + 0p.450.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h\ 1^m 0^s.5$; $\delta = +40°31'51''.13$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+20p.5 —26p.0	+21p.9 —25p.0		
Filo I_1	2h 17m 42s.9	3h 26m 8s.8	1198''.21	1197''.86
» I_2	2 18 47.0	3 27 46.7	1198.73	1198.21
Livello	+20p.6 —26p.0	+21p.8 —25p.0		
Filo II_1	2h 19m 54s.2	3h 29m 19s.9	1198.66	1198.17
» II_2	2 20 40.7	3 30 21.4	1199.19	1198.38
» II_3	2 21 28.9	3 31 19.0	1198.25	1198.05
Livello	+20p.7 —26p.0	+21p.8 —25p.0		
Filo III_1	2h 22m 48s.7	3h 32m 51s.7	1198.61	1198.14
» III_2	2 23 41.0	3 33 48.1	1198.59	1198.18
» III_3	2 24 32.9	3 34 41.5	1198.69	1198.69
» III_4	2 25 26.5	3 35 32.2	1197.76	1198.17
» III_5	2 26 19.9	3 36 21.7	1197.68	1198.15
Livello	+21p.2 —25p.5	+21p.8 —25p.1		
Filo IV_1	2h 27m 54s.2	3h 37m 44s.0	1197.85	1198.05
» IV_2	2 28 56.0	3 38 33.7	1197.57	1198.38
» IV_3	2 29 57.6	3 39 21.1	1197.67	1198.16
Livello	+21p.2 —25p.5	+21p.7 —25p.2		
Filo V_1	2h 31m 29s.7	3h 40m 27s.4	1197.69	1198.21
» V_2	2 33 8.9	3 41 32.8	1197.52	1197.87
Livello	+21p.2 —25p.6	+21p.8 —25p.2		

$i = -2^p.038$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 19'\ 58''.18$
$+ \delta = 40\ 31\ 51.13$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.31$
$+ i \cos z = \quad -3.31$
$\varphi = 40\ 51\ 46.00$

Data 16 Novembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
h m s	h m s	m s
2 4 0.00	2 3 34.40	+ 1 28.56
2 37 30.00	2 37 4.29	+ 1 28.68
3 18 30.00	3 18 4.17	+ 1 28.84
3 49 30.00	3 49 4.05	+ 1 28.97

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 2h 10m (1ª) + 18p.6 — 28p.0	a 3h 43m (2ª) + 21p.0 — 25p.9
a 2 15 (2ª) + 21.5 — 25.0	a 3 48 (1ª) + 24.1 — 22.8
—	—

Inclinazione = — 2p.063.
Correzione per l' ineguaglianza dei perni = + 0p.581.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h\ 1^m\ 0^s.5$; $\delta = +40°31'51''.30$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+21p.5 —25p.0	+21p.0 —25p.9		
Filo V_2	2h 17m 32s.0	3h 25m 55s.9	1198''.70	1198''.41
» V_1	2 18 36.9	3 27 35.0	1198.97	1198.58
Livello	+21p.5 —25p.0	+21p.0 —25p.9		
Filo IV_3	2h 19m 43s.6	3h 29m 7s.5	1198.66	1198.59
» IV_2	2 20 30.4	3 30 8.9	1198.79	1198.50
» IV_1	2 21 20.4	3 31 10.4	1198.59	1198.30
Livello	+21p.4 —25p.3	+21p.0 —25p.9		
Filo III_5	2h 22m 42s.9	3h 32m 45s.0	1198.23	1198.20
» III_4	2 23 32.7	3 33 38.4	1198.00	1198.14
» III_3	2 24 23.7	3 34 31.6	1198.41	1198.41
» III_2	2 25 16.5	3 35 23.2	1198.28	1198.14
» III_1	2 26 13.1	3 36 15.7	1198.17	1198.20
Livello	+21p.4 —25p.3	+21p.0 —25p.9		
Filo II_3	2h 27m 45s.6	3h 37m 36s.0	1198.01	1198.30
» II_2	2 28 44.0	3 38 23.9	1198.22	1198.51
» II_1	2 29 44.6	3 39 11.2	1198.52	1198.59
Livello	+21p.2 —25p.4	+21p.0 —25p.9		
Filo I_2	2h 31m 17s.7	3h 40m 18s.0	1198.18	1198.57
« I_1	2 32 55.6	2 41 23.1	1198.13	1198.42
Livello	+21p.3 —25p.4	+21p.0 —25p.9		

$i = -2^p.188$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 19'\ 58''.39$
$+ \delta = 40\ 31\ 51.30$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.69$
$+ i \cos z = \quad -3.56$
$\varphi = 40\ 51\ 46.13$

Data 25 Novembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
2h 6m 30s.00	2h 5m 31s.30	+2m 10s.98
2 40 30.00	2 39 31.25	+2 11.04
3 21 0.00	3 20 1.18	+2 11.15
3 52 0.00	3 51 1.15	+2 11.19

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 2h 10m (1a) + 23p.4 — 23p.5	a 3h 43m (2a) + 22p.2 — 24p.8
a 2 15 (2a) + 20p.5 — 26p.4	a 3 48 (1a) + 18p.9 — 28p.0

Inclinazione = — 2p.213.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.356.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 1^m 0^s.6$; $\delta = +40°31'52''.73$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E* Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W* Oculare a *S*.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+20p.5 −26p.4	+22p.0 −25p.0		
Filo I_1	2h 16m 54s.9	3h 25m 18s.2	1197''.12	1196''.81
» I_2	2 17 59.7	3 26 57.1	1197.55	1197.01
Livello	+20p.6 −26p.3	+22p.0 −25p.0		
Filo II_1	2h 19m 6s.7	3h 28m 29s.8	1197.35	1197.10
» II_2	2 19 53.6	3 29 30.3	1197.10	1197.00
» II_3	2 20 41.3	3 30 29.2	—	—
Livello	+20p.6 −26p.4	+21p.9 −25p.0		
Filo III_1	2h 22m 1s.8	3h 32m 1s.3	—	—
» III_2	2 22 54.1	— — —	—	—
» III_3	2 23 45.7	3 33 50.9	1196.81	1196.81
» III_4	2 24 39.6	— — —	—	—
» III_5	2 25 33.0	— — —	—	—
Livello	+21p.0 −26p.0	+21p.9 −25p.0		
Filo IV_1	2h 27m 7s.8	— — —	—	—
» IV_2	2 28 8.7	3 37 45.1	1196.91	1197.01
» IV_3	2 29 10.5	3 38 32.5	1196.85	1197.10
Livello	+21p.0 −26p.0	+22p.0 −24p.7		
Filo V_1	2h 30m 43s.7	3h 39m 38s.9	1196.46	1197.00
» V_2	2 32 22.0	3 40 44.0	1196.51	1196.82
Livello	+21p.0 −26p.0	+22p.2 −24p.8		

$i = -2^p.072$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 19'\ 56''.96$
$+\delta = 40\ 31\ 52.74$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 49.70$
$+ i \cos z = -3.37$
$\varphi = 40\ 51\ 46.33$

Data 3 Dicembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
2h 7m 0s.00	2h 5m 32s.46	+2m 47s.19
2 37 0.00	2 35 32.36	+2 47.30
3 17 30.00	3 16 2.25	+2 47.43
3 49 0.00	3 47 32.16	+2 47.53

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 2h 10m (1a) + 23p.9 — 24p.0	a 3h 43m (2a) + 25p.4 — 22p.8
a 2 15 (2a) + 26p.2 — 21p.8	a 3 48 (1a) + 28p.4 — 19p.9

Inclinazione = + 1p.425.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.425.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 1^m 0^s.6$; $\delta = +40°31'53''.97$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *N*.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+26p.2 −21p.8	+25p.4 −22p.6		
Filo V_2	2h 16m 21s.6	3h 24m 26s.5	1188''.53	1188''.29
» V_1	2 17 26.5	3 26 5.3	1188.51	1188.04
Livello	+26p.0 −22p.0	+25p.4 −22p.7		
Filo IV_3	2h 18m 33s.4	3h 27m 38s.3	1188.19	1188.11
» IV_2	2 19 40.3	3 28 40.3	1188.48	1188.16
» IV_1	2 20 10.1	3 29 42.4	1188.64	1188.26
Livello	+25p.8 −22p.3	+25p.4 −22p.7		
Filo III_5	2h 21m 32s.7	3h 31m 17s.4	1188.38	1188.25
» III_4	2 22 22.7	3 32 10.5	1187.80	1188.02
» III_3	2 23 14.7	3 33 4.5	1188.07	1188.07
» III_2	2 24 7.4	3 33 56.4	1188.25	1188.03
» III_1	2 25 3.6	3 34 48.5	1188.13	1188.26
Livello	+26p.0 −22p.1	+25p.4 −22p.8		
Filo II_3	2h 26m 37s.1	3h 36m 9s.4	1187.87	1188.25
» II_2	2 27 35.7	3 36 57.0	1187.85	1188.17
» II_1	2 28 36.8	3 37 44.4	1188.02	1188.10
Livello	+26p.0 −22p.2	+25p.4 −22p.8		
Filo I_2	2h 30m 11s.4	3h 38m 51s.9	1187.57	1188.04
» I_1	2 31 48.5	3 39 57.0	1188.06	1188.30
Livello	+26p.0 −22p.2	+25p.4 −22p.8		

$i = +1^p.643$ Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 19'\ 48''.16$
$+\delta = 40\ 31\ 53.97$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 42.13$
$+ i \cos z = +2.67$
$\varphi = 40\ 51\ 44.80$

Data 6 Dicembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
2h 6m 30.00s	2h 4m 49.52s	+3m 2.28s
2 37 0.00	2 35 19.43	+3 2.38
3 21 30.00	3 19 49.33	+3 2.50
3 49 0.00	3 47 19.28	+3 2.56

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 2h 10m (1a) + 29.5p — 18.5p	a 3h 43m (2a) + 26.8p — 21.4p
a 2 15 (2a) + 25.5 — 22.5	a 3 48 (1a) + 24.0 — 24.2
—	—

Inclinazione = + 2.400p.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0.550p.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 1^m 0^s.6$; $\delta = +40°31'54''.40$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *N.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *S.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+25.5p —22.5p	+27.3p —20.7p		
Filo I_1	2h 16m 11.1s	3h 24m 15.4s	1187.07″	1186.67″
» I_2	2 17 15.8	3 25 54.4	1187.47	1186.74
Livello	+25.5p —22.5p	+27.3p —20.7p		
Filo II_1	2h 18m 23.9s	3h 27m 28.5s	1187.09	1186.78
» II_2	2 19 10.6	3 28 29.2	1187.00	1186.84
» II_3	2 19 59.1	3 29 29.0	1186.93	1186.77
Livello	+25.5p —22.5p	+27.0p —21.0p		
Filo III_1	2h 21m 19.1s	3h 31m 1.6s	1187.06	1186.75
» III_2	2 22 11.6	3 31 58.6	1187.24	1186.86
» III_3	2 23 3.4	3 32 52.1	1187.44	1187.44
» III_4	2 23 57.6	3 33 43.3	1186.48	1186.86
» III_5	2 24 51.6	3 34 33.4	1186.45	1186.76
Livello	+25.5p —22.7p	+26.9p —21.2p		
Filo IV_1	2h 26m 26.5s	3h 35m 56.1s	1186.61	1186.77
» IV_2	2 27 28.0	3 36 46.0	1186.68	1186.84
» IV_3	2 28 30.3	3 37 33.4	1186.46	1186.77
Livello	+25.5p —22.8p	+26.9p —21.2p		
Filo V_1	2h 30m 4.4s	3h 38m 40.1s	1186.01	1186.74
» V_2	2 31 43.6	3 39 45.8	1186.27	1186.67
Livello	+25.5p —22.8p	+26.8p —21.4p		

$i = +2^p.218$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 19'\ 46''.82$
$+\delta = 40\ 31\ 54\ .40$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 41\ .22$
$+ i \cos z = +3\ .61$
$\varphi = 40\ 51\ 44\ .83$

Data 9 Dicembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	TS — Barr.
2h 4m 30.00s	2h 2m 38.27s	+3m 15.96s
2 37 30.00	2 35 38.19	+3 16.05
3 20 30.00	3 18 38.02	+3 16.24
3 49 0.00	3 47 7.95	+3 16.32

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 2h 10m (1a) + 24.0p — 24.2p	a 3h 43m (2a) + 25.5p — 22.7p
a 2 15 (2a) + 27.4 — 20.7	a 3 48 (1a) + 29.3 — 19.0
—	—

Inclinazione = + 2p.450.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.413.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 1^m 0^s.6$; $\delta = 40°31'54''.78$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2a posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E.* Oculare a *S.*	Tempo di Barraud: Passaggio a *W.* Oculare a *N.*	$\varphi - \delta - i \cos z$ (dedotto)	$\varphi - \delta - i \cos z$ (compensato)
Livello	+27.4p —20.7p	+25.5p —22.7p		
Filo V_2	2h 15m 52.6s	3h 23m 56.2s	1188.03″	1187.31″
» V_1	2 16 58.5	3 25 35.6	1187.57	1187.28
Livello	+27.1p —21.0p	+25.5p —22.7p		
Filo IV_3	2h 18m 4.5s	3h 27m 8.6s	1187.82	1187.38
» IV_2	2 18 51.7	3 28 10.1	1187.65	1187.09
» IV_1	2 19 42.6	3 29 11.6	1186.82	1186.93
Livello	+27.0p —21.2p	+25.5p —22.7p		
Filo III_5	2h 21m 4.9s	3h 30m 47.4s	1187.13	1186.97
» III_4	2 21 54.6	3 31 40.6	1186.84	1186.86
» III_3	2 22 46.5	3 32 34.4	1187.04	1187.04
» III_2	2 23 39.6	3 33 26.1	1186.88	1186.86
» III_1	2 24 35.8	3 34 18.3	1186.81	1186.97
Livello	+26.6p —21.4p	+25.5p —22.7p		
Filo II_3	2h 26m 8.7s	3h 35m 39.5s	1187.04	1186.93
» II_2	2 27 8.1	3 36 27.0	1186.54	1187.10
» II_1	2 28 8.6	3 37 14.3	1186.94	1187.38
Livello	+26.4p —21.7p	+25.5p —22.7p		
Filo I_2	2h 29m 41.1s	3h 38m 21.1s	1186.98	1187.27
» I_1	2 31 21.3	3 39 27.0	1186.60	1187.32
Livello	+26.4p —21.8p	+25.5p —22.7p		

$i = +2^p.288$. Medio $\varphi - \delta - i \cos z = 0°\ 19'\ 47''.11$
$+\delta = 40\ 31\ 54\ .78$
$\varphi - i \cos z = 40\ 51\ 41\ .89$
$+ i \cos z = +3\ .72$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .61$

Data 22 Dicembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
h m s	h m s	m s
2 6 30 00	2 3 58 96	+ 4 9.35
2 37 30 00	2 34 58.88	+ 4 9 44
3 18 30.00	2 15 58.76	+ 4 9.59
3 50 0 00	3 47 28.67	+ 4 9.69

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Nord*	Oculare a *Sud*
a 2 h 10 m (1ª) + 28.8 p — 19.0 p	a 3 h 43 m (2ª) + 27.2 p — 20.7 p
a 2 15 (2ª) + 26.0 — 21.8	a 3 48 (1ª) + 24.0 — 24.0
—	—

Inclinazione = + 2p.513.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.469.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 1^m 0^s.6$; $\delta = +40^\circ 31' 56''.24$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *N*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *S*.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+ 26.0 p — 21.8 p	+ 27.3 p — 20.6 p		
Filo I_1	h m s 2 15 5.1	h m s 3 23 5.4	1185.09	1184.30
» I_2	2 16 10.9	3 24 44.8	1184.88	1184.34
Livello	+ 26.0 p — 21.8 p	+ 27.3 p — 20.6 p		
Filo II_1	h m s 2 17 18.6	h m s 3 26 17.9	1184.25	1184.12
» II_2	2 18 5.7	3 27 20.0	1184.57	1184.34
» II_3	2 18 54.0	3 28 19.3	1184.37	1184.24
Livello	+ 26.0 p — 21.8 p	+ 27.3 p — 20.6 p		
Filo III_1	h m s 2 20 14.7	h m s 3 29 51.6	1183.90	1184.15
» III_2	2 21 7.0	3 30 49.3	1184.53	1184.25
» III_3	2 21 58.9	3 31 42.0	1184.27	1184.27
» III_4	2 22 52.4	3 32 33.7	1183.98	1184.26
» III_5	2 23 45.8	3 33 24.0	1184.39	1184.14
Livello	+ 26.0 p — 21.8 p	+ 27.3 p — 20.6 p		
Filo IV_1	h m s 2 25 21.6	h m s 3 34 46.6	1184.11	1184.24
» IV_2	2 26 24.0	3 35 37.1	1184.12	1184.35
» IV_3	2 27 25.1	3 36 23.7	1183.99	1184.12
Livello	+ 26.0 p — 21.8 p	+ 27.2 p — 20.7 p		
Filo V_1	h m s 2 28 59.5	h m s 3 37 31.0	1183.79	1184.33
» V_2	2 30 38.9	3 38 36.0	1183 52	1184.31
Livello	+ 26.0 p — 21.8 p	+ 27.2 p — 20.7 p		

$i = +2^p.710$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0^\circ\ 19'\ 44''.25$
$+\delta = 40\ 31\ 56\ .24$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 40\ .49$
$+ i\cos z = +4\ .41$
$\varphi = 40\ 51\ 44\ .90$

Data 23 Dicembre 1889.

Confronto dei pendoli.

Frodsham	Barraud	ts — Barr.
h m s	h m s	m s
2 6 30.00	2 3 54.41	+ 4 15.15
2 38 0 00	2 25 24.34	+ 4 15.24
3 19 30.00	3 16 54.19	+ 4 15.43
3 50 0.00	3 47 24.14	+ 4 15.50

Livellazioni dell'asse, invertendo il livello.

Oculare a *Sud*	Oculare a *Nord*
a 2 h 10 m (1ª) + 23.9 p — 24.1 p	a 3 h 43 m (2ª) + 25.5 p — 22.4 p
a 2 15 (2ª) + 27.6 — 20.3	a 3 48 (1ª) + 29.5 — 18.4
—	—

Inclinazione = + 2p.662.
Correzione per l'ineguaglianza dei perni = + 0p.444.

Stella β Persei: $\alpha = 3^h 1^m 0^s.5$; $\delta = +40^\circ 31' 56''.33$.
Guanciale **A** al *Sud*. — Livello 2ª posizione.

Oggetto osservato	Tempo di Barraud: Passaggio a *E*. Oculare a *S*.	Tempo di Barraud: Passaggio a *W*. Oculare a *N*.	φ − δ − i cos z (dedotto)	φ − δ − i cos z (compensato)
Livello	+ 27.6 p — 20.3 p	+ 25.5 p — 22.5 p		
Filo V_2	h m s 2 14 54.9	h m s 3 22 53.0	1185.24	1184.53
» V_1	2 16 0.6	3 24 32.6	1184.93	1184.67
Livello	+ 27.7 p — 20.3 p	+ 25.5 p — 22.4 p		
Filo IV_3	h m s 2 17 7.2	h m s 3 26 6.5	1185.20	1184.79
» IV_2	2 17 53.8	3 27 7.8	1185.12	1184.74
» IV_1	2 18 44.7	3 28 10.4	1184.98	1184.75
Livello	+ 27.7 p — 20.2 p	+ 25.5 p — 22.4 p		
Filo III_5	h m s 2 20 7.2	h m s 3 29 45.6	1184.84	1184.80
» III_4	2 20 56.2	3 30 38.6	1184.82	1184.79
» III_3	2 21 49.0	3 31 33.1	1184.90	1184.90
» III_2	2 22 41.6	3 32 24.6	1184.75	1184.78
» III_1	2 23 38.2	3 33 17.1	1184.77	1184.81
Livello	+ 27.5 p — 20.4 p	+ 25.5 p — 22.4 p		
Filo II_3	h m s 2 25 11.8	h m s 3 34 38.1	1184.51	1184 74
» II_2	2 26 10.9	3 35 25.9	1184.37	1184 75
» II_1	2 27 12.0	3 36 13.0	1184.37	1184.78
Livello	+ 27.2 p — 20.6 p	+ 25.5 p — 22.4 p		
Filo I_2	h m s 2 28 45.0	h m s 3 37 20.1	1184.41	1184.67
» I_1	2 30 24.1	3 38 25.0	1183.83	1184.54
Livello	+ 27.2 p — 20.7 p	+ 25.5 p — 22.4 p		

$i = +2^p.535$. Medio $\varphi - \delta - i\cos z = 0^\circ\ 19'\ 44''.74$
$+\delta = 40\ 31\ 56\ .33$
$\varphi - i\cos z = 40\ 51\ 41\ .07$
$+ i\cos z = +4\ .12$
$\varphi = 40\ 51\ 45\ .19$

Sezione III.

Risultamenti delle osservazioni.

§ 1.° — *Riduzione dei valori della latitudine dati dalle diverse stelle a quelli dati da una stella unica.*

23. — La prima ricerca, che si presenta, è la riduzione dei valori della latitudine dati dalle diverse stelle a quelli che sarebbero risultati, se tutte le osservazioni si fossero fondate sopra un'unica stella. Scelgo come stella di riduzione la *Gr. 2415*, le cui osservazioni sono perfettamente concatenate con quelle di φ *Bootis* e di ν *Cygni*.

La stella φ *Bootis* è stata osservata con la stella *Gr. 2415* nelle serate del 19, 20, 22 e 24 Giugno, 3 e 9 Luglio; inoltre un'osservazione di *Gr. 2415* trovasi fatta l'8 Giugno e racchiusa tra due osservazioni di φ *Bootis* fatte il 7 e il 9 Giugno. Paragonando dunque il medio delle due latitudini ottenute da φ *Bootis* il 7 e il 9 Giugno con la latitudine ottenuta l'8 Giugno da *Gr. 2415*, e paragonando pure tra loro i valori dati dalle due stelle nelle serate comuni, si ha il seguente specchietto:

Latitudine ottenuta da φ Bootis		Latitudine ottenuta da Gr. 2415		Differenza
Giugno 7-9	40° 51′ 46″.41	Giugno 8	40° 51′ 47″.36	+ 0″.95
19	45.05	19	45.59	+ 0.54
20	44.97	20	45.69	+ 0.72
22	44.79	22	45.67	+ 0.88
24	44.81	24	45.77	+ 0.96
Luglio 3	46.20	Luglio 3	46.43	+ 0.23
9	46.01	9	46.69	+ 0.68

La correzione media per ridurre i valori della latitudine dati da φ *Bootis* a quelli dati da *Gr. 2415* risulta di

+0″.71 con l'err. prob. ±0″.067.

Per determinare la correzione da applicare ai valori della latitudine dati dalla stella ν *Cygni* per ridurli a quelli dati dalla *Gr. 2415*, paragoneremo i valori ottenuti con la *Gr. 2415* nelle serate 10, 11, 14, 15, 18 e 19 Luglio con quelli ottenuti con la stella ν *Cygni* nelle serate 12, 13, 16, 17, 21 e 22 Luglio, non senza prima ridurre questi secondi valori alle stesse date dei primi, tenendo conto della variazione della latitudine. Ora da una curva tracciata con valori della latitudine provvisoriamente discussi, risulta che nell'intervallo dal 9 al 24 Luglio la latitudine è andata crescendo quasi uniforme-

mente di 0″.20, il che dà un aumento giornaliero di 0″.014. Tenendo conto di questa variazione, si ha dunque il seguente specchietto:

Latitudine ottenuta da ν Cygni				Latitudine ottenuta da Gr. 2415		Differenza
Luglio 12	40° 51′ 47″.01	Luglio 10	40° 51′ 46″.98	Luglio 10	40° 51′ 46″.90	—0″.08
13	46.49	11	46.46	11	46.95	+0.49
16	47.03	14	47.00	14	46.63	—0.37
17	46.62	15	46.59	15	47.00	+0.41
21	45.93	18	45.89	18	46.64	+0.75
22	47.22	19	47.18	19	47.12	—0.06

La correzione media per ridurre i valori della latitudine dati da ν *Cygni* a quelli dati da *Gr. 2415* risulta di

+0″.19 con l'err. prob. ±0″.117.

La stella β *Persei* per il cattivo tempo non si potè concatenare con la ν *Cygni*; quindi per ricavare la correzione che dovrà ridurre i valori dati dalla prima a quelli dati dalla seconda, paragonerò i valori della latitudine dati dalla β *Persei* nelle serate 8, 11, 15 e 16 Novembre con quelli dati dalla ν *Cygni* nelle serate 22, 23, 24, e 28 Ottobre, riducendo tanto gli uni quanto gli altri ad un'epoca intermedia, per la quale ho scelto il giorno 4 Novembre. Dalla stessa curva tracciata con i valori della latitudine provvisoriamente discussi risulta che nell'intervallo dal 22 Ottobre al 16 Novembre la latitudine è andata diminuendo quasi uniformemente di 0″.37, il che dà una diminuzione giornaliera di 0′.015. Tenendo conto di questa variazione, si ha:

Latitudine ottenuta da β Persei				Latitudine ottenuta da ν Cygni				Differenza
Nov. 8	40° 51′ 45″.77	Nov. 4	40° 51′ 45″.83	Ott. 22	40° 51′ 46″.63	Nov. 4	40° 51′ 46″.44	+0″.61
11	46.15	4	46.25	23	46.80	4	46.62	+0.37
15	46.00	4	46.17	24	46.25	4	46.09	—0.08
16	46.13	4	46.31	28	46.40	4	46.29	—0.02

In media la correzione per ridurre i valori della latitudine dati da β *Persei* a quelli dati da ν *Cygni* risulta di

+0″.22 con l'err. prob. ±0″.111.

La correzione per ridurre i valori della latitudine dati da β *Persei* a quelli dati da *Gr. 2415* risulta per conseguenza di

+0″.19+0″.22=+0″.41 con l'err. prob. ±0″.161.

Con un metodo perfettamente analogo troverò la correzione per ridurre i valori

della latitudine dati dalla stella ν *Aurigae* a quelli dati da β *Persei*. Paragonerò i valori dati da ν *Aurigae* nelle serate 19, 25, 26 e 27 Gennajo con quelli ottenuti da β *Persei* nelle serate 7, 9, 15 e 18 Gennajo, riducendo sì gli uni come gli altri ad un'epoca intermedia, per la quale scelgo il giorno 17 Gennajo. Dalla stessa curva provvisoria si ha che nell'intervallo dal 5 al 30 Gennajo la latitudine diminuisce quasi uniformemente di 0″.19, il che dà una diminuzione giornaliera di 0″.008. Tenendo conto di questa variazione, si ha:

Latitudine ottenuta da ν Aurigae		Latitudine ottenuta da β Persei		Differ.
Genn. 19 40° 51′ 45″.06	Genn. 17 40° 51′ 45″.08	Genn. 7 40° 51′ 45″.11	Genn. 17 40° 51′ 45″.03	—0″.05
25 45.50	17 45.56	9 45.01	17 44.95	—0.61
26 45.31	17 45.38	15 45.14	17 45.12	—0.26
27 45.16	17 45.24	18 44.96	17 44.97	—0.27

In media la correzione per ridurre i valori della latitudine dati ν *Aurigae* a quelli dati da β *Persei* risulta di

—0″.30 con l'err. prob. ±0″.078.

La correzione per ridurre i valori della latitudine dati da ν *Aurigae* a quelli dati da *Gr. 2415* risulta per conseguenza di

—0″.30 + 0″.41 = + 0″.11 con l'err. prob. ±0″.179.

§ 2.° — *Riduzione dei valori della latitudine dati dalle diverse stelle al medio dei valori dati dalle cinque stelle fondamentali.*

24. — Le correzioni per ridurre i valori della latitudine dati dalle varie stelle a quelli dati dalla stella *Gr. 2415*, come risultano dalla discussione fatta nel precedente paragrafo, sono dunque

per Gr. 2415	0″.00	con l'err. prob.		±0″.000
» φ Bootis	+0.71	»	»	±0.067
» ν Cygni	+0.19	»	»	±0.117
» β Persei	+0.41	»	»	±0.161
» ν Aurigae	+0.11	»	»	±0.179.

Il medio aritmetico non pesato di queste correzioni risulta di

+0″.28 con l'err. prob. ±0″.055,

e rappresenta la correzione per ridurre il medio dei valori della latitudine dati dalle cinque stelle al valore che sarebbe dato dall'unica stella *Gr. 2415*. Quindi il valore eguale e contrario

—0″.28 con l'err. prob. ±0″.055

rappresenterà la correzione da apportare al valore della latitudine dato dalla *Gr. 2415* per ridurlo al medio dei valori della latitudine dati da tutte e cinque le stelle. Le correzioni per ridurre i valori della latitudine dati dalle altre stelle al medio dei valori dati da tutte e cinque le stelle, si ottengono aggiungendo — 0″.28 alle correzioni precedentemente trovate, e risultano come appresso:

per Gr. 2415	—0″.28	con l'err. prob.			±0″.055
» φ Bootis	+0.43	»	»	»	±0.087
» ν Cygni	—0.09	»	»	»	±0.129
» β Persei	+0.13	»	»	»	±0.161
» ν Aurigae	—0.17	»	»	»	±0.187.

Rimane ora a determinare le correzioni da apportare ai valori della latitudine dati dalle altre stelle osservate poche volte, e che culminano a distanze zenitali maggiori. E primieramente potremo paragonare i valori dati da α *Lyrae* con quelli ottenuti da β *Persei*, osservata negli stessi giorni o in giorni vicini. Si ottiene:

Latitudine ottenuta da α Lyrae			Latitudine ottenuta da β Persei			Differ.
1888 Dicembre	7	40° 51′ 46″.01	1888 Dicembre	7	40° 51′ 45″.13	—0″.88
	8	46.52		8	45.00	—1.52
	9	46.13		9	44.49	—1.64
	14	46.00		14	45.15	—0.85
	31	46.44		29	45.44	—1.00
1889 Gennajo	3	45.96	1889 Gennajo	4	45.13	—0.83
	17	45.74		18	44.96	—0.78.

In media la correzione per ridurre i valori della latitudine dati da α *Lyrae* a quelli dati da β *Persei* risulta di

—1″.07 con l'err. prob. ±0″.091.

La correzione per ridurre il valore della latitudine dato da α *Lyrae* al medio dei valori dati dalle 5 stelle fondamentali risulta quindi di

—1″.07+0″.13=—0″.94 con l'err. prob. ±0″.185.

Per la stella ε *Persei*, osservata una sola volta, adotterò la stessa correzione che per β *Persei*. Per le stelle *6 Canum ven.* osservata 3 volte, e γ *Bootis*, osservata una sola volta, non adotterò alcuna correzione, essendo molto incerto qualunque metodo per determinarla.

§ 3.° — *Correzione dipendente dalla posizione dei guanciali.*

25. — Le osservazioni della latitudine furono fatte col guanciale **A** al Nord fino al 30 Giugno 1889, e col guanciale **A** al Sud dal 1° Luglio 1889 in poi: conviene quindi ricercare quale sia la correzione dipendente dalla posizione dei guanciali. A tale scopo

esaminiamo i valori della latitudine ottenuti dal 21 Maggio al 29 Giugno 1889, e quelli ottenuti dal 1° Luglio al 9 Agosto 1889, dopo avere ad essi applicate le correzioni dedotte nei precedenti paragrafi per ridurli ad un medio delle cinque stelle fondamentali. I detti valori risultano come appresso:

Valori della latitudine ottenuti

col guanciale A al Nord		col guanciale A al Sud	
Maggio 21	40° 51′ 46″.11	Luglio 1	40° 51′ 46″.54
23	47.01	3	46.63
24	46.86	3	46.15
28	46.88	4	46.60
29	46.19	5	45.69
30	46.25	9	46.44
31	46.05	9	46.41
Giugno 1	46.16	10	46.62
2	46.33	11	46.67
6	47.58	12	46.92
7	46.27	13	46.40
8	47.08	14	46.35
9	47.41	15	46.72
11	45.19	16	46 94
16	45.06	17	46.53
19	45.48	18	46.36
19	45.31	19	46.84
20	45.40	21	45.84
20	45.41	22	47.13
22	45.22	25	45.82
22	45.39	27	46.16
24	45.24	29	46.92
24	45.49	31	46.94
25	45.53	Agosto 2	46.96
26	45.45	4	46.80
29	45.57	5	46.37
		6	46.93
		7	46.95
		9	46.49

Questi valori mostrano alla prima occhiata che la latitudine nel periodo dal 21 al 29 Giugno è andata diminuendo e che dai primi giorni di Luglio fino al 9 Agosto è andata crescendo; ed è poi manifesta la differenza di oltre 1″ nel passaggio del guanciale **A** da Nord a Sud. Con i precedenti valori ho tracciato due curve, le quali mi hanno dato per la latitudine al 1° Luglio il valore 40° 51′ 45″.22 per la posizione del guanciale **A** al Nord e 40° 51′ 46″.34 per la posizione del guanciale **A** al Sud; e quindi una differenza

di 1″.12 tra i due valori. Risultano dunque le seguenti correzioni da apportare ai valori della latitudine:

per la posizione del guanciale **A** al Nord $+0''.56$,

per la posizione del guanciale **A** al Sud -0.56.

La curva della latitudine, costruita con valori provvisoriamente discussi, presenta un minimo intorno al 4 Luglio: profittando di questa circostanza, potremo ricavare la correzione per la posizione dei guanciali trovando la semidifferenza di due gruppi di valori vicini tra loro ed ottenuti nelle due posizioni dello strumento. A questo scopo paragoniamo il medio degli 11 valori ottenuti dal 19 al 29 Giugno col medio degli 11 valori ottenuti dal 1° al 14 Luglio, escludendo il valore ottenuto il 5 Luglio, che manifestamente è troppo discordante dagli altri. Si ha:

Medio dei valori dal 19 al 29 Giugno 40°51′45″.41 con l'err. prob. $\pm 0''.023$,

Medio dei valori dal 1° al 14 Luglio 40 51 46 .52 con l'err. prob. ± 0.041.

Risulta quindi

la correzione per la posizione del guanciale **A** al Nord $= +0''.56$ con l'err. prob. $\pm 0''.024$,

la correzione per la posizione del guanciale **A** al Sud $= -0.56$ con l'err. prob. ± 0.024.

§ 4.° — *Correzione per il valore della latitudine adottato nei calcoli.*

26. — Dopo avere eseguito le precedenti correzioni, ritenendo eliminati gli errori strumentali e gli errori delle declinazioni delle stelle, rimane ad apportare ai valori ottenuti una piccola correzione per il valore della latitudine provvisoriamente adoperato nei calcoli, che è stato 40°51′46″.00. Chiamando $\Delta\varphi$ la differenza tra il valore ottenuto della latitudine e quello adottato nei calcoli e $d\varphi$ la correzione corrispondente da apportare al valore della latitudine, si ha:

$$d\varphi = \cot\varphi \tan(\varphi - \delta) . \Delta\varphi .$$

I valori del coefficiente di $\Delta\varphi$ per le diverse stelle risultano come appresso:

Stelle	$\varphi - \delta$	$\cot\varphi \tan(\varphi - \delta)$
α Lyrae	2° 10′ 53″	0.044
β Persei	0 19 58	0.007
ε Persei	1 10 27	0.024
ν Aurigae	1 44 51	0.035
6 Can. ven.	1 13 43	0.025
γ Bootis	2 4 6	0.042
φ Bootis	0 8 46	0.003
Gr. 2415	0 11 58	0.004
ν Cygni	0 7 9	0.002

La correzione $d\varphi$ sarà calcolata moltiplicando il valore di $\Delta\varphi$ ottenuto da ciascuna osservazione per il coefficiente relativo alla stella osservata.

§ 5.° — *Valori definitivi della latitudine.*

27. — I valori definitivi della latitudine sono raccolti nel quadro seguente.

Data		Stella osservata	Latitudine dedotta	Riduzione a una stella media	Correzione per la posizione de' guanciali	Somma	Correzione per la latitudine adottata	Latitudine definitiva
1888								
Dicembre	7	α Lyrae	40° 51′ 46″.01	— 0.94	+ 0″.56	40° 51′ 45″.63	— 0″.02	40° 51′ 45″.61
	7	β Persei	45.13	+ 0.13	+ 0.56	45.82	0.00	45.82
	8	α Lyrae	46.52	— 0.94	+ 0.56	46.14	+ 0.01	46.15
	8	β Persei	45.00	+ 0.13	+ 0.56	45.69	0.00	45.69
	9	α Lyrae	46.13	— 0.94	+ 0.56	45.75	— 0.01	45.74
	9	β Persei	44.49	+ 0.13	+ 0.56	45.18	— 0.01	45.17
	13	id.	44.69	+ 0.13	+ 0.56	45.38	0.00	45.38
	14	α Lyrae	46.00	— 0.94	+ 0.56	45.62	— 0.02	45.60
	14	β Persei	45.15	+ 0.13	+ 0.56	45.84	0.00	45.84
	18	id.	45.26	+ 0.13	+ 0.56	45.95	0.00	45.95
	29	id.	45.44	+ 0.13	+ 0.56	46.13	0.00	46.13
	31	α Lyrae	46.44	— 0.94	+ 0.56	46.06	0.00	46.06
1889								
Gennajo	3	id.	45.96	— 0.94	+ 0.56	45.58	— 0.02	45.56
	4	β Persei	45.13	+ 0.13	+ 0.56	45.82	0.00	45.82
	4	ε Persei	45.04	+ 0.13	+ 0.56	45.73	— 0.01	45.72
	5	β Persei	44.64	+ 0.13	+ 0.56	45.33	0.00	45.33
	6	id.	44.98	+ 0.13	+ 0.56	45.67	0.00	45.67
	7	id.	45.11	+ 0.13	+ 0.56	45.80	0.00	45.80
	9	id.	45.01	+ 0.13	+ 0.56	45.70	0.00	45.70
	15	id.	45.14	+ 0.13	+ 0.56	45.83	0.00	45.83
	17	α Lyrae	45.74	— 0.94	+ 0.56	45.36	— 0.03	45.33
	18	β Persei	44.96	+ 0.13	+ 0.56	45.65	0.00	45.65
	19	ν Aurigae	45.06	— 0.17	+ 0.56	45.45	— 0.02	45.43
	25	id.	45.50	— 0.17	+ 0.56	45.89	0.00	45.89
	26	id.	45.31	— 0.17	+ 0.56	45.70	— 0.01	45.69
	27	id.	45.16	— 0.17	+ 0.56	45.55	— 0.02	45.53
	29	id.	45.06	— 0.17	+ 0.56	45.45	— 0.02	45.43
Febbrajo	6	id.	44.86	— 0.17	+ 0.56	45.25	— 0.03	45.22
	10	id.	45.44	— 0.17	+ 0.56	45.83	— 0.01	45.82
	17	id.	44.65	— 0.17	+ 0.56	45.04	— 0.03	45.01
	18	id.	44.92	— 0.17	+ 0.56	45.31	— 0.02	45.29
	19	id.	44.55	— 0.17	+ 0.56	44.94	— 0.04	44.90
Marzo	30	6 Can.ven.	45.39	0.00	+ 0.56	45.95	0.00	45.95
Aprile	10	id.	45.25	0.00	+ 0.56	45.81	0.00	45.81
	20	id.	44.94	0.00	+ 0.56	45.50	— 0.01	45.49

Data		Stella osservata	Latitudine dedotta	Riduzione a una stella media	Correzione per la posizione de' guanciali	Somma	Correzione per la latitudine adottata	Latitudine definitiva
1889			° ′ ″	″	″	° ′ ″	″	° ′ ″
Maggio	12	γ Bootis	40 51 45.28	0.00	+ 0.56	40 51 45.84	— 0.01	40 51 45.83
	21	φ Bootis	45.68	+ 0.43	+ 0.56	46.67	0.00	46.67
	23	id.	46.58	+ 0.43	+ 0.56	47.57	0.00	47.57
	24	id.	46.43	+ 0.43	+ 0.56	47.42	0.00	47.42
	28	id.	46.45	+ 0.43	+ 0.56	47.44	0.00	47.44
	29	id.	45.76	+ 0.43	+ 0.56	46.75	0.00	46.75
	30	id.	45.82	+ 0.43	+ 0.56	46.81	0.00	46.81
	31	id.	45.62	+ 0.43	+ 0.56	46.61	0.00	46.61
Giugno	1	id.	45.73	+ 0.43	+ 0.56	46.72	0.00	46.72
	2	id.	45.90	+ 0.43	+ 0.56	46.89	0.00	46.89
	6	id.	47.15	+ 0.43	+ 0.56	48.14	+ 0.01	48.15
	7	id.	45.84	+ 0.43	+ 0.56	46.83	0.00	46.83
	8	Gr. 2415	47.36	— 0.28	+ 0.56	47.64	+ 0.01	47.65
	9	φ Bootis	46.98	+ 0.43	+ 0.56	47.97	+ 0.01	47.98
	11	id.	44.76	+ 0.43	+ 0.56	45.75	0.00	45.75
	16	id.	44.63	+ 0.43	+ 0.56	45.62	0.00	45.62
	19	id.	45.05	+ 0.43	+ 0.56	46.04	0.00	46.04
	19	Gr. 2415	45.59	— 0.28	+ 0.56	45.87	0.00	45.87
	20	φ Bootis	44.97	+ 0.43	+ 0.56	45.96	0.00	45.96
	20	Gr. 2415	45.69	— 0.28	+ 0.56	45.97	0.00	45.97
	22	φ Bootis	44.79	+ 0.43	+ 0.56	45.78	0.00	45.78
	22	Gr. 2415	45.67	— 0.28	+ 0.56	45.95	0.00	45.95
	24	φ Bootis	44.81	+ 0.43	+ 0.56	45.80	0.00	45.80
	24	Gr. 2415	45.77	— 0.28	+ 0.56	46.05	0.00	46.05
	25	id.	45.81	— 0.28	+ 0.56	46.09	0.00	46.09
	26	id.	45.73	— 0.28	+ 0.56	46.01	0.00	46.01
	29	id.	45.85	— 0.28	+ 0.56	46.13	0.00	46.13
Luglio	1	id.	46.82	— 0.28	— 0.56	45.98	0.00	45.98
	3	φ Bootis	46.20	+ 0.43	— 0.56	46.07	0.00	46.07
	3	Gr. 2415	46.43	— 0.28	— 0.56	45.59	0.00	45.59
	4	id.	46.88	— 0.28	— 0.56	46.04	0.00	46.04
	5	id.	45.97	— 0.28	— 0.56	45.13	0.00	45.13
	9	φ Bootis	46.01	+ 0.43	— 0.56	45.88	0.00	45.88
	9	Gr. 2415	46.69	— 0.28	— 0.56	45.85	0.00	45.85
	10	id.	46.90	— 0.28	— 0.56	46.06	0.00	46.06
	11	id.	46.95	— 0.28	— 0.56	46.11	0.00	46.11
	12	ν Cygni	47.01	— 0.09	— 0.56	46.36	0.00	46.36
	13	id.	46.49	— 0.09	— 0.56	45.84	0.00	45.84
	14	Gr. 2415	46.63	— 0.28	— 0.56	45.79	0.00	45.79
	15	id.	47.00	— 0.28	— 0.56	46.16	0.00	46.16

Data		Stella osservata	Latitudine dedotta	Riduzione a una stella media	Correzione per la posizione de' guanciali	Somma	Correzione per la latitudine adottata	Latitudine definitiva
1889			° ′ ″	″	″	° ′ ″	″	° ′ ″
Luglio	16	ν Cygni	40 51 47.03	— 0.09	— 0.56	40 51 46.38	0.00	40 51 46.38
	17	id.	46.62	— 0.09	— 0.56	45.97	0.00	45.97
	18	Gr. 2415	46.64	— 0.28	— 0.56	45.80	0.00	45.80
	19	id.	47.12	— 0.28	— 0.56	46.28	0.00	46.28
	21	ν Cygni	45.93	— 0.09	— 0.56	45.28	0.00	45.28
	22	id.	47.22	— 0.09	— 0.56	46.57	0.00	46.57
	25	id.	45.91	— 0.09	— 0.56	45.26	0.00	45.26
	27	id.	46.25	— 0.09	— 0.56	45.60	0.00	45.60
	29	id.	47.01	— 0.09	— 0.56	46.36	0.00	46.36
	31	id.	47.03	— 0.09	— 0.56	46.38	0.00	46.38
Agosto	2	id.	47.05	— 0.09	— 0.56	46.40	0.00	46.40
	4	id.	46.89	— 0.09	— 0.56	46.24	0.00	46.24
	5	id.	46.46	— 0.09	— 0.56	45.81	0.00	45.81
	6	id.	47.02	— 0.09	— 0.56	46.37	0.00	46.37
	7	id.	47.04	— 0.09	— 0.56	46.39	0.00	46.39
	9	id.	46.58	— 0.09	— 0.56	45.93	0.00	45.93
	11	id.	47.16	— 0.09	— 0.56	46.51	0.00	46.51
	16	id.	47.05	— 0.09	— 0.56	46.40	0.00	46.40
	21	id.	47.10	— 0.09	— 0.56	46.45	0.00	46.45
	22	id.	47.23	— 0.09	— 0.56	46.58	0.00	46.58
	23	id.	46.49	— 0.09	— 0.56	45.84	0.00	45.84
	29	id.	47.31	— 0.09	— 0.56	46.66	0.00	46.66
Settembre	18	id.	47.27	— 0.09	— 0.56	46.62	0.00	46.62
Ottobre	22	id.	46.63	— 0.09	— 0.56	45.98	0.00	45.98
	23	id.	46.80	— 0.09	— 0.56	46.15	0.00	46.15
	24	id.	46.25	— 0.09	— 0.56	45.60	0.00	45.60
	28	id.	46.40	— 0.09	— 0.56	45.75	0.00	45.75
Novembre	8	β Persei	45.77	+ 0.13	— 0.56	45.34	0.00	45.34
	11	id.	46.15	+ 0.13	— 0.56	45.72	0.00	45.72
	15	id.	46.00	+ 0.13	— 0.56	45.57	0.00	45.57
	16	id.	46.13	+ 0.13	— 0.56	45.70	0.00	45.70
	25	id.	46.33	+ 0.13	— 0.56	45.90	0.00	45.90
Dicembre	3	id.	44.80	+ 0.13	— 0.56	44.37	— 0.01	44.36
	6	id.	44.83	+ 0.13	— 0.56	44.40	— 0.01	44.39
	9	id.	45.61	+ 0.13	— 0.56	45.18	— 0.01	45.17
	22	id.	44.90	+ 0.13	— 0.56	44.47	— 0.01	44.46
	23	id.	45.19	+ 0.13	— 0.56	44.76	— 0.01	44.75

§ 6.° — *Curva dei valori della latitudine.*

28. — Prendendo come ascissa il tempo e come ordinata il valore della latitudine, ho segnato tanti punti quante sono le osservazioni delle stelle, e tra questi ho condotto a mano una curva, destinata a rappresentare l'andamento probabile della latitudine durante il tempo delle osservazioni. Questa curva presenta due massimi e due minimi: i due massimi hanno luogo verso il 1° Giugno e verso il 18 Agosto ed il primo supera il secondo; i due minimi hanno luogo verso il 15 Marzo e verso il 3 Luglio e il primo è più piccolo del secondo (Vedi Tav. I).

Per vedere in qual modo la curva costruita rappresenti le osservazioni e per giudicare anche del grado di precisione che le si può attribuire, paragoniamo i valori dati da essa con quelli ottenuti direttamente dalle osservazioni. Si ha il seguente quadro:

Data		Latitudine dedotta: dalle osservazioni	Latitudine dedotta: dalla curva	Diff.e v	Quadrati vv	
1888						
Dicembre	7	40° 51′ 45″.63	40° 51′ 45″.81	+0″.18	0.0324	$[v]=+0''.11$, $[[v]]=2''.93$
	7	45.82	45.81	—0.01	0.0001	
	8	46.14	45.81	—0.33	0.1089	$[vv]=1.0919$
	8	45.69	45.81	+0.12	0.0144	
	9	45.75	45.80	+0.05	0.0025	
	9	45.18	45.80	+0.62	0.3844	
	13	45.38	45.78	+0.40	0.1600	$0.8453\,\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.062$
	14	45.62	45.77	+0.15	0.0225	
	14	45.84	45.77	—0.07	0.0049	
	18	45.95	45.75	—0.20	0.0400	
	29	46.13	45.70	—0.43	0.1849	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.061$
	31	46.06	45.69	—0.37	0.1369	
1889						
Gennajo	3	45.56	45.68	+0.12	0.0144	$[v]=-0''.04$, $[[v]]=2''.16$
	4	45.82	45.67	—0.15	0.0225	
	4	45.72	45.67	—0.05	0.0025	
	5	45.33	45.67	+0.34	0.1156	
	6	45.67	45.66	—0.01	0.0001	$[vv]=0.4648$
	7	45.80	45.66	—0.14	0.0196	
	9	45.70	45.65	—0.05	0.0025	
	15	45.83	45.62	—0.21	0.0441	
	17	45.33	45.61	+0.28	0.0784	$0.8453\,\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.033$
	18	45.65	45.61	—0.04	0.0016	
	19	45.43	45.60	+0.17	0.0289	
	25	45.89	45.57	—0.32	0.1024	
	26	45.69	45.56	—0.13	0.0169	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.032$
	27	45.53	45.56	+0.03	0.0009	
	29	45.43	45.55	+0.12	0.0144	

Data		Latitudine dedotta: dalle osservazioni	Latitudine dedotta: dalla curva	Diff.e v	Quadrati vv	
1889						
Febbrajo	6	40° 51′ 45″.22	40° 51′ 45″.50	+0″.28	0.0784	$[v]=+1''.06$, $[[v]]=1''.74$, $[vv]=0.6910$
	10	45.82	45.48	−0.34	0.1156	$0.8453\,\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.147$
	17	45.01	45.45	+0.44	0.1936	
	18	45.29	45.44	+0.15	0.0225	
	19	44.90	45.43	+0.53	0.2809	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.125$
Marzo	30	45.95	45.43	−0.52	0.2704	
Aprile	10	45.81	45.52	−0.29	0.0841	
	20	45.49	45.65	+0.16	0.0256	
Maggio	12	45.83	46.33	+0.50	0.2500	$[v]=+0''.63$, $[[v]]=3''.33$, $[vv]=1.4931$
	21	46.67	46.90	+0.23	0.0529	
	23	47.57	46.97	−0.60	0.3600	
	24	47.42	47.00	−0.42	0.1764	$0.8453\,\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.133$
	28	47.44	47.11	−0.33	0.1089	
	29	46.75	47.13	+0.38	0.1444	
	30	46.81	47.14	+0.33	0.1089	
	31	46.61	47.15	+0.54	0.2916	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.110$
Giugno	1	46.72	47.15	+0.43	0.1849	
	2	46.89	47.15	+0.26	0.0676	
	6	48.15	47.11	−1.04	1.0816	$[v]=-0''.29$
	7	46.83	47.10	+0.27	0.0729	
	8	47.65	47.05	−0.60	0.3600	$[[v]]=6''.53$
	9	47.98	47.00	−0.98	0.9604	
	11	45.75	46.85	+1.10	1.2100	$[vv]=4.4843$
	16	45.62	46.18	+0.56	0.3136	
	19	46.04	46.03	−0.01	0.0001	
	19	45.87	46.03	+0.16	0.0256	
	20	45.96	46.00	+0.04	0.0016	
	20	45.97	46.00	+0.03	0.0009	
	22	45.78	45.95	+0.17	0.0289	$0.8453\,\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.068$
	22	45.95	45.95	0.00	0.0000	
	24	45.80	45.90	+0.10	0.0100	
	24	46.05	45.90	−0.15	0.0225	
	25	46.09	45.89	−0.20	0.0400	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.077$
	26	46.01	45.87	−0.14	0.0196	
	29	46.13	45.84	−0.29	0.0841	

Data 1889		Latitudine dedotta: dalle osservazioni	Latitudine dedotta: dalla curva	Diff.e v	Quadrati vv	
Luglio	1	40° 51′ 45″.98	40° 51′ 45″.83	—0″.15	0 0225	$[v]=-0''.82$
	3	46.07	45.82	—0.25	0.0625	
	3	45.59	45.82	+0.23	0.0529	
	4	46.04	45.82	—0.22	0.0484	
	5	45.13	45.82	+0.69	0.4761	$[[v]]=7''.02$
	9	45.88	45.82	—0.06	0.0036	
	9	45.85	45.82	—0.03	0.0009	
	10	46.06	45.83	—0.23	0.0529	
	11	46.11	45.83	—0.28	0.0784	$[vv]=3.3460$
	12	46.36	45.83	—0.53	0.2809	
	13	45.84	45.84	0.00	0.0000	
	14	45.79	45.85	+0.06	0.0036	
	15	46.16	45.86	—0.30	0.0900	
	16	46.38	45.88	—0.50	0.2500	
	17	45.97	45.90	—0.07	0.0049	$0.8453\,\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.055$
	18	45.80	45.92	+0.12	0.0144	
	19	46.28	45.93	—0.35	0.1225	
	21	45.28	45.97	+0.69	0.4761	
	22	46.57	45.99	—0.58	0.3364	
	25	45.26	46.06	+0.80	0.6400	
	27	45.60	46.11	+0.51	0.2601	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.055$
	29	46.36	46.16	—0.20	0.0400	
	31	46.38	46.21	—0.17	0.0289	
Agosto	2	46.40	46.24	—0.16	0.0256	$[v]+0''.39$, $[[v]]=2''.51$
	4	46.24	46.27	+0.03	0.0009	
	5	45.81	46.29	+0.48	0.2304	$[vv]=0.8729$
	6	46.37	46.30	—0.07	0.0049	
	7	46.39	46.31	—0.08	0.0064	
	9	45.93	46.33	+0.40	0.1600	
	11	46.51	46.34	—0.17	0.0289	$0.8453\,\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.053$
	16	46.40	46.37	—0.03	0.0009	
	21	46.45	46.38	—0.07	0.0049	
	22	46.58	46.38	—0.20	0.0400	
	23	45.84	46.38	+0.54	0.2916	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.055$
	29	46.66	46.38	—0.28	0.0784	
Settembre	18	46.62	46.29	—0.33	0.1089	
Ottobre	22	45.98	45.87	—0.11	0.0121	$[v]=-0''.14$, $[[v]]=0''.66$, $[vv]=0.1542$
	23	46.15	45.86	—0.29	0.0841	
	24	45.60	45.84	+0.24	0.0576	
	28	45.75	45.77	+0.02	0.0004	$0.8453\,\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.081$, $0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.076$

Data 1889		Latitudine dedotta: dalle osservazioni	Latitudine dedotta: dalla curva	Diff.e v	Quadrati vv	
Novembre	8	40° 51′ 45″.34	40° 51′ 45″.58	+0″.24	0.0576	$[v]=-0''.99$, $[[v]]=1''.47$, $[vv]=0.6035$
	11	45.72	45.53	−0.19	0.0361	$0.8453\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.124$
	15	45.57	45.45	−0.12	0.0144	
	16	45.70	45.43	−0.27	0.0729	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.117$
	25	45.90	45.25	−0.65	0.4225	
Dicembre	3	44.36	45.06	+0.70	0.4900	$[v]=+1''.02$, $[[v]]=1''.88$, $[vv]=0.9766$
	6	44.39	45.00	+0.61	0.3721	$0.8453\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.159$
	9	45.17	44.92	−0.25	0.0625	
	22	44.46	44.60	+0.14	0.0196	$0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.149$
	23	44.75	44.57	−0.18	0.0324	

Nel complesso risulta

$$[v]=-0''.05 \quad , \quad [[v]]=31''.53 \quad , \quad [vv]=14.6673$$

$$0.8453\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.023 \quad , \quad 0''.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}=0''.023$$

$$0.8453\frac{[[v]]}{\sqrt{n(n-1)}}=0''.242 \quad , \quad 0''.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n-1}}=0''.248$$

29. — Nei quadri precedenti la notazione $[v]$ esprime la somma algebrica delle deviazioni dei risultati dalla curva, la notazione $[[v]]$ rappresenta la somma dei valori assoluti delle deviazioni medesime e la notazione $[vv]$ rappresenta la somma dei loro quadrati. Vediamo ora quale significato sia da attribuire ai valori numerici calcolati mediante le formole

$$0.8453\frac{[[v]]}{n\sqrt{n-1}} \, , \quad 0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}} \, , \quad 0.8453\frac{[[v]]}{\sqrt{n(n-1)}} \, , \quad 0.6745\sqrt{\frac{[vv]}{n-1}} \, .$$

Se le v rappresentassero le deviazioni dei risultati dal loro medio aritmetico, le prime due formole indicherebbero, come è noto, l'error probabile del medio stesso, e le ultime due l'error probabile di un' osservazione isolata. Ora prendere il medio aritmetico di più risultati equivale a supporre che i risultati medesimi non siano soggetti a variazione, ossia, quando fossero segnati graficamente mediante punti, equivale a supporre che essi debbano essere rappresentati da una retta parallela all'asse delle ascisse, la quale sia situata in modo che la somma algebrica delle differenze tra la sua ordinata e le ordinate dei punti risulti nulla. In tal caso dunque le formole precedenti esprimerebbero l'error probabile di tale retta parallela all'asse delle ascisse e l'error probabile di una osservazione isolata.

L'ipotesi della invariabilità dei risultati è gratuita ed è, in generale, la meno probabile: analogamente si potrebbe supporre che i risultati fossero soggetti a una certa legge di variabilità, ossia si potrebbe supporre che essi dovessero essere rappresentati da una curva di dati parametri, che si potrebbe situare in modo tra i punti da fare risultare eguale a zero la somma algebrica delle deviazioni. Le formole stesse allora dovrebbero sempre rappresentare l'error probabile di detta curva e quello di una osservazione isolata.

L'ipotesi più conveniente sarà indicata dall'andamento stesso dei risultati, e ad ogni modo dovrà essere semplice quanto più è possibile. In altri termini la curva che rappresenterà meglio i risultati sarà quella che offrirà il minor numero di parametri e per la quale gli errori residui non conserveranno nulla di sistematico e, per ciò che riguarda la loro distribuzione secondo i segni, la grandezza e la probabilità relativa, risponderanno alle leggi, che la teoria dei minimi quadrati stabilisce per gli errori accidentali. In simili casi la ricerca teorica della forma della curva riuscirebbe assai laboriosa, mentre la ricerca grafica non presenta difficoltà.

Mostrerò appresso che la curva adottata per il caso presente risponde alle condizioni teoriche per gli errori accidentali. Accettando dunque la forma della curva descritta come quella che meglio conviene ai risultati delle osservazioni, si può ritenere che delle quattro ultime formole del numero precedente le due prime rappresentino l'error probabile della curva, che risulta di $\pm 0''.023$, e le altre due rappresentino l'error probabile di un'osservazione isolata, che risulta in media di $\pm 0''.245$. Avuto riguardo alla piccolezza di questi errori probabili e alla somma algebrica degli errori residui che è risultata appena di $-0''.05$, si può ritenere che questa curva rappresenti abbastanza bene l'andamento dei valori ottenuti.

30. — Per mostrare anche graficamente come la curva descritta rappresenti l'andamento dei risultati ottenuti, ho aggruppato questi ultimi in tanti valori medii, secondo che viene suggerito dalla vicinanza delle date e dal numero delle osservazioni. Ho ottenuto:

Data		Valore medio della latitudine	N.° dei valori isolati
1888			
Dicembre	8	40° 51′ 45″.70	6
	15	45.69	4
	30	46.10	2
1889			
Gennajo	5	45 66	7
	18	45.56	4
	27	45.63	4
Febbrajo	8	45.52	2
	18	45.07	3

Data		Valore medio della latitudine	N.° dei valori isolati
1889			
Marzo	30	40° 51′ 45″ 95	1
Aprile	15	45.65	2
Maggio	12	45 83	1
	23	47.22	3
	30	46.87	6
Giugno	8	47.27	5
	18	45.89	5
	24	45.95	6
			13

Data		Valore medio della latitudine	N.º dei valori isolati
1889			
Luglio	3	40° 51′ 45″.82	6
	11	46.02	6
	16	46.02	4
	22	45.82	4
	29	46.11	3
Agosto	4	46.20	4
	9	46.28	3
	22	46.39	5

Data		Valore medio della latitudine	N.º dei valori isolati
1889			
Settembre	18	40° 51′ 46″.62	1
Ottobre	24	45 87	4
Novembre	10	45.53	2
	15	45.63	2
	29	45.13	2
Dicembre	7	44.78	2
	22	44.60	2

Con questi valori medii ho segnato tanti punti, e tra essi ho condotto la curva stessa precedentemente adottata, formando così la tavola I *bis*.

31. — Ricavando dalla curva di 5 in 5 giorni i valori della latitudine, si ha il seguente quadro:

Data		Latitudine	Variaz.
1888			
Dicembre	1	40° 51′ 45″.84	
	6	45.81	—0″.03
	11	45.79	0.02
	16	45.76	0.03
	21	45.74	0.02
	26	45.72	0.02
			0.03
1889			
Gennajo	0	45.69	
	5	45.67	0.02
	10	45.64	0.03
	15	45.62	0.02
	20	45.60	0.02
			0.03
	25	45.57	0.03
	30	45.54	0.03
Febbrajo	4	45.51	0.03
	9	45.48	0.02
	14	45.46	
			0.03
	19	45.43	0.02
	24	45.41	0.02
Marzo	1	45.39	—0.01
	6	45.38	0.00
	11	45.38	

Data		Latitudine	Variaz.
1889			
Marzo	11	40° 51′ 45″.38	
	16	45.38	0″.00
	21	45.39	+0.01
	26	45.41	0.02
	31	45.44	0.03
Aprile	5	45.47	0.03
	10	45.52	0.05
	15	45.58	0 06
	20	45.65	0.07
	25	45.75	0.10
	30	45.88	0.13
Maggio	5	46.03	0.15
	10	46.24	0.21
	15	46.52	0.28
	20	46.82	0.30
	25	47.04	0.22
	30	47.14	+0.10
Giugno	4	47.14	0.00
	9	47.00	—0.14
	14	46.44	0.56
	19	46.03	—0.41

Data		Latitudine	Variaz.
1889			
Giugno	19	40° 51′ 46″.03	
			—0″.13
	24	45.90	
			0.06
	29	45.84	
			—0.02
Luglio	4	45.82	
			0.00
	9	45.82	
			+0.03
	14	45.85	
			0.08
	19	45.93	
			0.10
	24	46.03	
			0.12
	29	46.15	
			0.10
Agosto	3	46.25	
			0.07
	8	46.32	
			0.04
	13	46.36	
			0.02
	18	46.38	
			+0.01
	23	46.39	
			—0.01
	28	46.38	
			0.01
Settembre	2	46.37	
			0.01
	7	46.36	
			0.03
	12	46.33	
			0.03
	17	46.30	
			0.04
	22	46.26	
			—0.05
	27	46.21	

Data		Latitudine	Variaz.
1889			
Settembre	27	40° 51′ 46″.21	
			—0″.06
Ottobre	2	46.15	
			0.06
	7	46.09	
			0.07
	12	46.02	
			0.07
	17	45.95	
			0.07
	22	45.88	
			0.08
	27	45.80	
			0.09
Novembre	1	45.71	
			0.09
	6	45.62	
			0.09
	11	45.53	
			0.09
	16	45.44	
			0.10
	21	45.34	
			0.11
	26	45.23	
			0.12
Dicembre	1	45.11	
			0.11
	6	45.00	
			0.12
	11	44.88	
			0.13
	16	44.75	
			0.13
	21	44.62	
			0.13
	26	44.49	
			—0.14
	31	44.35	

Medio di tutto il periodo $=40°51'45''.806$.

Chiamando u le differenze tra questo valore medio e i valori ottenuti dalle osservazioni, si ha

$$[u]=-16''.41 \quad , \quad [[u]]=51''.01 \quad , \quad [uu]=48.8841$$

$$0.8453\frac{[[u]]}{n\sqrt{n-1}}=0''.037 \quad , \quad 0.6745\sqrt{\frac{[uu]}{n(n-1)}}=0''.042$$

$$0.8453\frac{[[u]]}{\sqrt{n(n-1)}}=0''.387 \quad , \quad 0.6745\sqrt{\frac{[uu]}{n-1}}=0''.448$$

32. — Se si fa il medio aritmetico di tutti i valori ottenuti direttamente dalle osservazioni, si ha

$$40°51'45''.956.$$

Chiamando w le differenze tra questo valore medio e i valori ottenuti dalle osservazioni, si ha

$$[[w]] = 51''.33 \quad , \quad [ww] = 46.4811$$

$$0.8453 \frac{[[w]]}{n\sqrt{n-1}} = 0''.037 \quad , \quad 0.6745 \sqrt{\frac{[ww]}{n(n-1)}} = 0''.041$$

$$0.8453 \frac{[[w]]}{\sqrt{n(n-1)}} = 0''.389 \quad , \quad 0.6745 \sqrt{\frac{[ww]}{n-1}} = 0''.436$$

33. — Sarà utile fare alcune considerazioni sui valori dedotti e sui loro errori probabili.

La curva, che abbiamo innanzi considerata, non solo per la piccolezza del suo errore probabile e dell'errore probabile di una osservazione isolata, ma anche per la distribuzione degli errori residui accidentali, rappresenta abbastanza bene l'andamento periodico dei risultati delle osservazioni. Infatti quanto al segno degli errori, vi hanno 52 errori positivi e 60 negativi, contando come positivi i due errori nulli. La distribuzione degli errori riguardo alla loro grandezza in relazione con la grandezza dell'errore probabile di una osservazione isolata, corrisponde quasi esattamente a quello che si ha dalla teoria dei minimi quadrati. Ritenendo infatti il valore 0''.24 come errore probabile di una osservazione isolata, vi sono

31 errori minori	di 0''.12	(secondo la teoria 30)
58 errori minori	di 0.24	(secondo la teoria 56)
31 errori maggiori	di 0.36	(secondo la teoria 35)
21 errori maggiori	di 0.48	(secondo la teoria 20)
9 errori maggiori	di 0.60	(secondo la teoria 10)
4 errori maggiori	di 0.72	(secondo la teoria 5)
3 errori maggiori	di 0.84	(secondo la teoria 2)
3 errori maggiori	di 0.96	(secondo la teoria 1)
1 errore maggiore	di 1.08	(secondo la teoria 0)
nessuno errore maggiore	di 1.20	(secondo la teoria 0)

34. — Non si può dire lo stesso nè del medio aritmetico dedotto dalle singole osservazioni, nè del medio aritmetico dei valori che si possono ricavare dalla curva di cinque in cinque giorni, qualora tali medii si vogliano considerare come valori che debbano rappresentare il complesso delle osservazioni. Mi fermerò ad esaminare specialmente il medio aritmetico di tutte le latitudini che risultano direttamente dalle osservazioni, facendo un'analisi sulla grandezza e sulla distribuzione degli errori. L'errore probabile del medio e l'errore probabile di una osservazione isolata risultano quasi doppii di quelli dedotti per la curva. Quanto al segno degli errori residui, vi hanno 64 errori positivi, e 48 negativi, contando fra i negativi un errore nullo. Quanto alla distribuzione

degli errori, ritenendo il valore 0.″42 come errore probabile di una osservazione isolata, si trovano

44 errori minori	di 0.″21	(secondo la teoria	30)
69 errori minori	di 0.42	(secondo la teoria	56)
30 errori maggiori	di 0.63	(secondo la teoria	35)
15 errori maggiori	di 0.84	(secondo la teoria	20)
11 errori maggiori	di 1.05	(secondo la teoria	10)
9 errori maggiori	di 1.26	(secondo la teoria	5)
8 errori maggiori	di 1.47	(secondo la teoria	2)
3 errori maggiori	di 1.68	(secondo la teoria	1)
2 errori maggiori	di 1.89	(secondo la teoria	0)
1 errore maggiore	di 2.10	(secondo la teoria	0)
nessuno errore maggiore	di 2.31	(secondo la teoria	0)

35. — Il notevole disaccordo che si manifesta tra il risultato di fatto e il risultato teorico mostra che gli errori residuali, che si ottengono togliendo le singole latitudini osservate dal loro medio aritmetico, non si possono considerare come accidentali. Ma si ha un'altra prova anche più stringente, quando si consideri la distribuzione degli errori positivi e negativi, degli errori grandi e piccoli secondo i diversi tempi di osservazione. Infatti nel periodo che va dal 7 Dicembre 1888 al 12 Maggio 1889, sopra 36 osservazioni, occorrono 3 soli errori negativi e 33 errori positivi, fra i quali 24 sono consecutivi. Ora, ritenendo che gli errori positivi e i negativi siano egualmente probabili, la probabilità che si presentino simultaneamente 33 errori positivi contro 3 negativi è data dal rapporto di $\left(\frac{1}{2}\right)^{33}$ a $\left(\frac{1}{2}\right)^{3}$, ossia è eguale a $\left(\frac{1}{2}\right)^{30}$; vale a dire che si potrebbe scommettere oltre un bilione contro uno che tali errori non sono accidentali, e la probabilità che si presentino 24 errori consecutivi dello stesso segno è pure essa tanto piccola, che si potrebbero scommettere oltre 16 milioni contro uno che tale andamento non è fortuito. Nel periodo poi che va dal 21 Maggio al 9 Giugno si presentano 13 errori negativi tutti consecutivi e sono i seguenti con le rispettive probabilità calcolate avendo riguardo alla loro grandezza in relazione con la grandezza dell'errore probabile di una osservazione isolata:

errore	—0.″71	probabilità minore di	0.312
»	—1.61	» » »	0.018
»	—1.46	» » »	0.044
»	—1.48	» » »	0.018
»	—0.79	» » »	0.312
»	—0.85	» » »	0.312
»	—0.65	» » »	0.312
»	—0.76	» » »	0.312
»	—0.93	» » »	0.177
»	—2.19	» » »	0.001
»	—0.87	» » »	0.177
»	—1.69	» » »	0.007
»	—2.02	» » »	0.002 .

La probabilità che siffatti errori considerati come accidentali siano consecutivi risulta estremamente piccola; essa è minore di 2 unità del 17° ordine decimale. Infine nel periodo che va dal 24 Ottobre al 23 Dicembre hanno luogo 12 errori tutti positivi, dei quali gli ultimi cinque con le loro grandezze e con le rispettive probabilità sono i seguenti:

errore	+ 1.″60	probabilità minore di	0.018
»	+ 1.57	» » »	0.018
»	+ 0.79	» » »	0.312
»	+ 1.50	» » »	0.018
»	+ 1.21	» » »	0.191.

Ora la probabilità che 12 errori positivi siano consecutivi è così piccola che si potrebbe scommettere 4000 contro uno che tali errori non sono accidentali, e la probabilità che siano consecutivi 5 errori della grandezza dei 5 ultimi è tanto piccola che si potrebbero scommettere circa 3 milioni contro uno che tali errori non sono accidentali.

36. — Io sono indotto a trarre le seguenti conclusioni.

1.ª *La grandezza dell'errore probabile del medio aritmetico dei valori dedotti dalle singole osservazioni e dell'errore probabile di una osservazione isolata, e la distribuzione degli errori residui, avendo riguardo al loro segno e alla loro grandezza, indicano la necessità assoluta di tener conto di un cambiamento periodico nei valori della latitudine ottenuti dalle osservazioni discusse, cambiamento che nell'anno oltrepassa* 2″.5. Non si può per ora affermare se tale cambiamento periodico sia prodotto da cause cosmiche generali o locali, da cause strumentali o anche da cause personali; ma nella Sezione IV dimostrerò che tale cambiamento quasi nella stessa forma e grandezza si manifesta anche dalle osservazioni antiche fatte da Carlo Brioschi negli anni 1819, 1820 e 1821, e quindi si ha una forte presunzione che debbano venire escluse le cause strumentali e personali, e ammesse con grande probabilità le cause cosmiche siano esse generali, o siano speciali per il nostro parallelo, per la nostra regione o anche per il nostro osservatorio.

2.ª *Il medio aritmetico dei valori della latitudine dedotti dalle singole osservazioni, per non essere queste uniformemente distribuite, non può avere nessun significato, nè può rappresentare il complesso delle osservazioni medesime: non è giusto trarre alcuna conclusione dal suo confronto con altri valori dati per la latitudine dell'osservatorio.*

3.ª *Avuto riguardo alla piccolezza dell'error probabile della curva precedentemente ritenuta, alla piccolezza dell'error probabile di un'osservazione isolata, alla distribuzione degli errori residui secondo il segno, la grandezza e la loro probabilità relativa, si può ritenere che la detta curva rappresenti abbastanza bene l'andamento periodico delle osservazioni.*

4.ª *Il medio aritmetico dei valori dedotti di 5 in 5 giorni dalla curva della latitudine, può avere un significato analogo a quello, che si attribuisce al medio annuo delle temperature o delle pressioni barometriche, osservate ogni giorno a una medesima ora.* Se il periodo del cambiamento della latitudine fosse noto, il confronto di medii siffatti, corrispondenti a diversi periodi, e dedotti da osservazioni rigorosamente uniformi potrebbe manifestare o escludere l'esistenza di cambiamenti secolari.

§ 7.° — *Considerazioni sull'error probabile di una determinazione isolata, e sulle cause di errori delle presenti osservazioni.*

37. — Ritenendo che la curva precedentemente descritta rappresenti l'andamento delle osservazioni, l'error probabile di una determinazione isolata di latitudine, ossia del valore ottenuto dal complesso dei passaggi di una sola stella in una sola serata, risulta di $\pm 0.''245$. Questo errore probabile è dovuto: 1°) agli errori degli appulsi della stella ai fili del reticolo; 2°) al livello, sia per l'incertezza delle letture degli estremi della bolla, sia per gli errori provenienti dal limite di sensibilità, sia per altre alterazioni; 3°) ai mutamenti accidentali o progressivi dell'azimut strumentale, di cui non si è potuto tener conto; 4°) ad altre cause ignote e accidentali. La parte proveniente dagli errori degli appulsi della stella ai fili del reticolo si può facilmente separare, ricavando dai quadri precedenti l'error probabile del valore medio adottato in ciascuna serata per $\varphi - \delta - i \cos z$ e l'error probabile di un valore isolato di $\varphi - \delta - i \cos z$. Ho stimato inutile di fare questo calcolo per ciascuna determinazione; ma ho scelto fra le stelle più frequentemente osservate tre serate complete, la prima, l'ultima e una intermedia, e per queste, ricavando gli errori probabili suddetti, ho ottenuto:

Stella	Data	Err. prob. del medio di $\varphi - \delta - i \cos z$	Err. prob. di un valore di $\varphi - \delta - i \cos z$
β Persei	7 Dicembre 88	$\pm 0.''081$	$\pm 0.''312$
	9 Gennajo 89	0.058	0.220
	23 Dicembre 89	0.024	0.094
	Medio	0.054	0.209
ν Aurigae	19 Gennajo 89	0.052	0.202
	29 Gennajo 89	0.033	0.130
	19 Febbrajo 89	0.052	0.209
	Medio	0.046	0.180
φ Bootis	21 Maggio 89	0.043	0.168
	6 Giugno 89	0.038	0.144
	22 Giugno 89	0.039	0.151
	Medio	0.040	0.154
Gr. 2415	8 Giugno 89	0.045	0.175
	1° Luglio 89	0.024	0.091
	19 Luglio 89	0.029	0.112
	Medio	0.033	0.126

Stella	Data	Err. prob. del medio di $\varphi - \delta - i \cos z$	Err. prob. di un valore di $\varphi - \delta - i \cos z$
α Lyrae	7 Dicembre 88	±0.″080	±0.″312
	14 Dicembre 88	0.106	0.409
	18 Gennajo 89	0.079	0.305
	Medio	0.088	0.342
ν Cygni	12 Luglio 89	0.027	0.088
	6 Agosto 89	0.050	0.168
	28 Ottobre 89	0.041	0.136
	Medio	0.039	0.131

L'errore probabile più forte corrisponde alla stella *α Lyrae*, la quale culmina a una distanza zenitale sufficientemente grande, e fu sempre osservata di giorno. Prendendo un medio generale, si ha:

Error probabile del valore medio di $\varphi - \delta - i \cos z$ (per una serata) $= \pm 0.''050$,
Error probabile di un valore isolato di $\varphi - \delta - i \cos z$ (oss.^{e} ad un filo) $= \pm 0.''190$.

La parte dell'errore probabile di una determinazione isolata di latitudine dovuta agli errori degli appulsi ai fili risulta dunque di $\pm 0''.050$, ossia notevolmente piccola; la parte dovuta al complesso delle altre cause è dunque

$$\sqrt{0.245^2 - 0.050^2} = \pm 0''.240 .$$

Per le ragioni esposte nella Sezione I, sono indotto a ritenere

±0.″014 come la parte dell'error probabile proveniente da un errore di 0.^{s}1 nella variazione diurna dell'orologio,
±0.014 come la parte dell'error probabile proveniente dall'approssimazione usata nel calcolo degli angoli orarii,
±0.080 come la parte dell'error probabile proveniente dall'incertezza nelle letture degli estremi della bolla del livello.

Ritengo inoltre

±0.″034 come la parte dell'error probabile proveniente dall'incertezza nel valore di 1^p del livello,
±0.050 come la parte dell'error probabile proveniente dall'approssimazione adottata nel calcolo delle declinazioni apparenti.

Ed allora, la parte dell'error probabile dovuta al limite di sensibilità del livello, agli spostamenti accidentali del livello, ai cambiamenti accidentali dell'azimut e ad altre cause ignote, risulta espressa da

$$\sqrt{0.245^2 - 0.050^2 - 0.014^2 - 0.014^2 - 0.080^2 - 0.034^2 - 0.050^2} = \pm 0''.217 .$$

Questa breve discussione mi conduce a fare le seguenti riflessioni: 1ª) che da una parte non sarebbe stata sperabile una maggiore accuratezza negli appulsi delle stelle ai fili del reticolo; 2ª) che d'altra parte anche un'esattezza rigorosa negli appulsi, nella determinazione del valore di 1ᵖ del livello, nei calcoli degli angoli orarii, nelle letture degli estremi della bolla, nei calcoli delle declinazioni apparenti non avrebbe fatto diminuire che di pochissimo l'errore probabile di una determinazione isolata di latitudine.

Sezione IV.

Variabilità della latitudine dedotta da altre determinazioni.

---

§ 1.° — *Esame delle osservazioni fatte negli anni 1819-1820-1821 da Carlo Brioschi.*

38. — Secondo che già ho precedentemente accennato, il Brioschi, fin dal 1820 prendendo in considerazione l'opinione di Legendre sulla variabilità della latitudine durante l'anno, volle esaminare [1]) se le sue osservazioni degli anni 1819 e 1820 indicassero la necessità di tener conto di siffatta variabilità. A tale oggetto egli paragonò fra loro le latitudini date dalle distanze zenitali della *Polare* alle due culminazioni, e della *Spica*, distribuite in quattro periodi: il 1° va dal 17 Dicembre 1819 a tutto Marzo 1820, il 2° comprende i mesi di Giugno e Luglio 1820, il 3° comprende i mesi di Agosto e Settembre 1820 e il 4° finalmente comprende i mesi di Ottobre, Novembre e Dicembre dello stesso anno. Egli trovò:

Nel 1.°	Periodo	dalla	Polare	40° 51′ 46″.61	dalla	Spica	40° 51′ 47″.15
2.°	»	»	»	46.67	»	»	46.86
3.°	»	»	»	46.71	»	»	47.02
4.°	»	»	»	46.82	»	»	46.15 .

Riunendo i due valori di ciascun periodo, attribuendo alle latitudini date dalla *Polare* un peso doppio di quello attribuito alle latitudini dedotte dalla *Spica*, ottenne:

Nel 1.°	Periodo	Latitudine	media	40° 51′ 46″.79
2.°	»	»	»	46.73
3.°	»	»	»	46.81
4.°	»	»	»	46.60 .

[1]) *Comentarj astronomici*, parte 2ª, pag. 165.

In questi risultati finali, le differenze tra le latitudini competenti ai diversi periodi parvero al Brioschi così piccole da non doverne far caso, e quindi egli opinò che la latitudine si potesse continuare a riguardare come invariabile nel corso dell'anno.

La ragione principale, per cui il Brioschi in questa ricerca s'indusse ad accoppiare le distanze zenitali della *Polare* e della *Spica* si fu che da queste due stelle, supponendo nota la declinazione della *Spica*, si deducono latitudini, il medio aritmetico delle quali è quasi indipendente dagli errori che vi possono essere sulla flessione e sulla rifrazione, ed in generale da tutti quegli errori che producono alterazioni eguali ad eguali distanze dallo zenit. Infatti la *Polare* (specialmente sotto il polo) e la *Spica* passano per il meridiano a distanze zenitali poco differenti, quindi gl'indicati errori sono sensibilmente eguali per l'una e per l'altra stella, e, alterando in senso opposto la latitudine data da ciascuna in particolare, nel medio si elidono quasi totalmente.

39. — Nel mio lavoro sulla riduzione delle osservazioni del 1821 [1]) io, seguendo l'esempio del Brioschi, volli esaminare se le osservazioni accennassero a qualche variabilità della latitudine. Accoppiando la *Polare* alla culminazione inferiore con la *Spica* ed ε *Orsa maggiore* alla culminazione superiore con *Arturo* ricavai da ciascuna coppia sei valori della latitudine, uno per ogni bimestre. Io ottenni

per Gennajo e Febbrajo	dalla 1.ª coppia 40° 51′ 46″.14	±0″.106	dalla 2.ª coppia 40° 51′ 45″.96	±0″.126
Marzo e Aprile	46.23	0.095	46.40	0.112
Maggio e Giugno	46.19	0.114	46.38	0.085
Luglio e Agosto	46.54	0.085	46.35	0.092
Settembre e Ottobre	46.28	0.108	46.58	0.088
Novembre e Dicembre	46.35	0.093	46.46	0.109,

e, nel medio delle due coppie, avendo riguardo agli errori probabili,

per Gennajo e Febbrajo	40° 51′ 46″.07	±0″.082
Marzo e Aprile	46.30	0.073
Maggio e Giugno	46.31	0.071
Luglio e Agosto	46.45	0.063
Settembre e Ottobre	46.46	0.070
Novembre e Dicembre	46.40	0.072;

quindi conchiusi che il cambiamento periodico della latitudine durante l'anno, secondo le osservazioni discusse, non oltrepassa una piccola frazione di secondo d'arco.

Un'obiezione di qualche momento si potrebbe fare su questa maniera d'indagare l'esistenza della variabilità della latitudine nel corso dell'anno, ed è che i diversi periodi, per i quali si sono ricavati i valori medii, sono troppo grandi: infatti ove si vogliano tenere in qualche considerazione le mie presenti ricerche, è lecito sospettare che la latitudine, anche nel giro di due mesi, possa subire forti cambiamenti, che nel confronto dei medii bimestrali, possono rimanere quasi nascosti. Ma debbo dichiarare

[1]) *Distanze zenitali circummeridiane etc.*, pag. 108.

che neanche le latitudini ricavate giorno per giorno dalle osservazioni accoppiate della *Polare* e della *Spica* nel 1821 presentano variazioni notevoli.

40. — Sebbene adunque queste ricerche sembrino escludere qualunque notevole cambiamento annuo della latitudine negli anni 1820 e 1821, pure ho voluto per altre vie fare nuove indagini sul medesimo argomento, paragonando fra loro le latitudini che si possono dedurre giorno per giorno dalla *Polare* e dalla β *Orsa minore*, osservate alle due culminazioni, e con mia grande meraviglia ho trovato che la latitudine non solo offre notevoli cambiamenti, ma presenta anche un andamento assai conforme a quello dedotto dalle mie presenti osservazioni. Io riporto qui appresso la serie dei valori della latitudine che negli anni 1819, 1820 e 1821 si deducono da ciascuna osservazione della *Polare* e di β *Orsa minore* impiegando per queste due stelle le stesse declinazioni medie che si ricavano dalle osservazione del Brioschi. Le latitudini degli anni 1819 e 1820 le dedurrò dalle distanze zenitali riportate nei *Comentarj astronomici*, ritenendo per la *Polare* la declinazione media al 1820.0 di 88° 20′ 54″.41, e per β *Orsa minore* la declinazione media al 1820.0 di 74° 53′ 27″.65; le latitudini del 1821 le dedurrò dalle distanze zenitali riportate nel mio lavoro, calcolate adoperando le rifrazioni del Brioschi, e riterrò per la *Polare* la declinazione media al 1821.0 di 88° 21′ 13″.67 e per β *Orsa minore* la declinazione media al 1821.0 di 74° 53′ 12″.94. È chiaro che, essendo le stelle osservate con una certa uniformità alle due culminazioni, un errore nelle declinazioni non avrà influenza sensibile sulla variazione della latitudine e neanche sul valore assoluto della medesima, ed è pure trascurabile l'influenza di qualunque correzione si debba apportare ai valori dell'aberrazione adoperati nei calcoli, e delle parallassi delle stelle, e in generale di tutte le correzioni che sono eguali e contrarie per le distanze zenitali meridiane sopra e sotto il polo. Nondimeno alle distanze zenitali medie calcolate nei *Comentarj astronomici* con la costante di aberrazione di 20″.25 trovata da Delambre, io apporterò delle correzioni, supponendo nella detta costante un aumento di 0″.2, con che le distanze medesime vengono ad essere calcolate con un valore della costante dell'aberrazione di 20″.45, vicinissimo al valore di 20″.4451 dato da W. Struve, col quale sono state calcolate le distanze zenitali meridiane medie del 1821. Alle distanze zenitali dei *Comentarj* applicherò inoltre le due correzioni di cui il Brioschi fa menzione alle pagine 161 e 164, relative alla flessione ed alla costante principale della rifrazione, le quali correzioni saranno computate con l'ajuto della tavoletta che il Brioschi stesso dà a pag. 164, parte 2ª.

Riporterò qui appresso le singole distanze zenitali della *Polare* e di β *Orsa minore* disposte per ordine di data e le latitudini che se ne deducono. Si ottiene:

Data	culminazione	dalla Polare		
		ζ 1820.0	δ 1820.0	Latitudine
1819				
Dicembre 17	sup.	47° 29′ 8″.16	88° 20′ 54″.41	40° 51′ 46″.25
20	sup.	47 29 7.89	88 20 54.41	46 52
20	inf.	50 47 19.62	91 39 5.59	45.97
21	sup.	47 29 8.33	88 20 54.41	46.08
22	inf.	50 47 19.20	91 39 5.59	46.39

Data 1820		culminazione	dalla Polare ζ 1820.0	δ 1820.0	Latitudine
Gennajo	2	sup.	47° 29′ 8.″07	88° 20′ 54.″41	40° 51′ 46.″34
	6	sup.	47 29 7.90	88 20 54.41	46.51
	8	inf.	50 47 19.22	90 39 5.59	46.37
	14	sup.	47 29 6.89	88 20 54.41	47.52
	19	inf.	50 47 19.06	90 39 5.59	46.53
	21	sup.	47 29 8.33	88 20 54.41	46.08
	26	sup.	47 29 8.92	88 20 54.41	45.49
	26	inf.	50 47 19.14	90 39 5.59	46.45
	27	sup.	47 29 9.19	88 20 54.41	45.22
Febbrajo	3	sup.	47 29 8.19	88 20 54.41	46.22
	18	sup.	47 29 7.12	88 20 54.41	47.29
Marzo	10	sup.	47 29 8.63	88 20 54.41	45.78
	12	sup.	47 29 5.87	88 20 54.41	48.54
	16	sup.	47 29 8.19	88 20 54.41	46.22
	19	sup.	47 29 9.52	88 20 54.41	44.89
	20	sup.	47 29 8.42	88 20 54.41	45.99
	21	sup.	47 29 5.74	88 20 54.41	48.67
	21	inf.	50 47 18.31	91 39 5.59	47.28
	22	inf.	50 47 20.75	91 39 5.59	44.84
	23	sup.	47 29 6.88	88 20 54.41	47.53
	27	sup.	47 29 7.97	88 20 54.41	46.44
	28	inf.	50 47 17.62	91 39 5.59	47.97
	29	sup.	47 29 5.49	88 20 54.41	48.92
	30	sup.	47 29 4.62	88 20 54.41	49.79
Giugno	11	inf.	50 47 20.37	91 39 5.59	45.22
	15	inf.	50 47 19.90	91 39 5.59	45.69
	16	inf.	50 47 19.88	91 39 5.59	45.71
	17	sup.	47 29 6.01	88 20 54.41	48.40
	18	sup.	47 29 7.36	88 20 54.41	47.05
	18	sup.	47 29 6.75	88 20 54.41	47.66
	19	sup.	47 29 7.80	88 20 54.41	46.61
	19	sup.	47 29 7.01	88 20 54.41	47.40
	20	sup.	47 29 6.78	88 20 54.41	47.63
	20	sup.	47 29 6.94	88 20 54.41	47.47
	20	inf.	50 47 20.50	91 39 5.59	45.09
	20	inf.	50 47 20.14	91 39 5.59	45.45
	23	sup.	47 29 7.03	88 20 54.41	47.38
	23	sup.	47 29 8.48	88 20 54.41	45.93

Data 1820		culminazione	dalla Polare ζ 1820.0	δ 1820.0	Latitudine
Giugno	23	inf.	50° 47′ 19″.75	91° 39′ 5″.59	40° 51′ 45″.84
	23	inf.	50 47 21.12	91 39 5.59	44.47
	29	inf.	50 47 18.77	91 39 5.59	46.82
	29	inf.	50 47 18.05	91 39 5.59	47.54
Luglio	1	inf.	50 47 18.27	91 39 5.59	47.32
	1	inf.	50 47 19.58	91 39 5.59	46.01
	4	inf.	50 47 18.76	91 39 5.59	46.83
	4	inf.	50 47 18.40	91 39 5.59	47.19
Agosto	11	inf.	50 47 17.52	91 39 5.59	48.07
	11	inf.	50 47 16.96	91 39 5.59	48.63
	12	inf.	50 47 17.95	91 39 5.59	47.64
	13	sup.	47 29 8.79	88 20 54.41	45.62
	13	sup.	47 29 11.12	88 20 54.41	43.29
	13	inf.	50 47 15.56	91 39 5.59	50.03
	15	inf.	50 47 19.04	91 39 5.59	46.55
	15	inf.	50 47 18.13	91 39 5.59	47.46
	17	sup.	47 29 7.82	88 20 54.41	46.59
	17	sup.	47 29 8.77	88 20 54.41	45.64
	17	inf.	50 47 18.29	91 39 5.59	47.30
	17	inf.	50 47 18.82	91 39 5.59	46.77
	29	inf.	50 47 18.19	91 39 5.59	47.40
Settembre	5	inf.	50 47 17.83	91 39 5.59	47.76
	10	sup.	47 29 8.83	88 20 54.41	45.58
	10	sup.	47 29 8.15	88 20 54.41	46.26
	10	inf.	50 47 18.66	91 39 5.59	46.93
	10	inf.	50 47 17.65	91 39 5.59	47.94
	11	sup.	47 29 7.34	88 20 54.41	47.07
	11	sup.	47 29 8.56	88 20 54.41	45.85
	11	inf.	50 47 20.69	91 39 5.59	44.90
	11	inf.	50 47 17.56	91 39 5.59	48.03
	14	sup.	47 29 8.78	88 20 54.41	45.63
	14	sup.	47 29 8.00	88 20 54.41	46.41
	14	inf.	50 47 17.70	91 39 5.59	47.89
	15	inf.	50 47 18.84	91 39 5.59	46.75
	16	inf.	50 47 18.64	91 39 5.59	46.95
	18	inf.	50 47 18.32	91 39 5.59	47.27
	19	inf.	50 47 17.74	91 39 5.59	47.85
	24	inf.	50 47 19.02	91 39 5.59	46.57

Data		culminazione	dalla Polare ζ 1820.0	δ 1820.0	Latitudine
1820					
Settembre	25	inf.	50° 47′ 19″.98	91° 39′ 5″.59	40° 51′ 45″.61
	26	sup.	47 29 5.27	88 20 54.41	49.14
Ottobre	9	sup.	47 29 7.50	88 20 54.41	46.91
	11	inf.	50 47 18.89	91 39 5.59	46.70
	13	sup.	47 29 7.49	88 20 54.41	46.92
	14	inf.	50 47 18.70	91 39 5.59	46.89
	15	inf.	50 47 18.15	91 39 5.59	47.44
	26	sup.	47 29 7.80	88 20 54.41	46.61
	27	inf.	50 47 17.66	91 39 5.59	47.93
Novembre	2	inf.	50 47 18.80	91 39 5.59	46.79
	3	inf.	50 47 17.88	91 39 5.59	47.71
	4	inf.	50 47 18.47	91 39 5.59	47.12
	14	inf.	50 47 20.09	91 39 5.59	45.50
	18	sup.	47 29 6.14	88 20 54.41	48.27
	19	inf.	50 47 18.36	91 39 5.59	47.23
	22	sup.	47 29 6.59	88 20 54.41	47.82
	22	inf.	50 47 19.39	91 39 5.59	46.20
	23	inf.	50 47 18.89	91 39 5.59	46.70
	24	inf.	50 47 18.52	91 39 5.59	47.07
	25	sup.	47 29 9.34	88 20 54.41	45.07
	25	inf.	50 47 18.43	91 39 5.59	47.16
	26	sup.	47 29 6.87	88 20 54.41	47.54
	28	inf.	50 47 18.90	91 39 5.59	46.69
Dicembre	1	inf.	50 47 19.80	91 39 5.59	45.79
	2	sup.	47 29 7.64	88 20 54.41	46.77
	2	inf.	50 47 20.06	91 39 5.59	45.53
	5	inf.	50 47 19.64	91 39 5.59	45.95
	7	sup.	47 29 7.87	88 20 54.41	46.54
	7	inf.	50 47 19.14	91 39 5.59	46.45
	8	inf.	50 47 19.30	91 39 5.59	46.29
	10	sup.	47 29 7.57	88 20 54.41	46.84
	12	inf.	50 47 18.87	91 39 5.59	46.72
	21	sup.	47 29 7.20	88 20 54.41	47.21
	22	inf.	50 47 19.01	91 39 5.59	46.58
1821			ζ 1821.0	δ 1821.0	
Gennajo	0	inf.	50 47 0.24	91 38 46.33	46.09
	13	sup.	47 29 27.52	88 21 13.67	46.15

Data 1821		culminazione	dalla Polare ζ 1821.0	δ 1821.0	Latitudine
Gennajo	13	inf.	50° 47′ 0.″20	91° 38′ 46.″33	40° 51′ 46.″13
	15	inf.	50 47 0.02	91 38 46.33	46.31
	17	sup.	47 29 27.99	88 21 13.67	45.68
	25	inf.	50 47 0.83	91 38 46.33	45.50
	26	sup.	47 29 28.07	88 21 13.67	45.60
	30	inf.	50 47 0.03	91 38 46.33	46.30
	30	sup.	47 29 28.64	88 21 13.67	45.03
Febbrajo	14	sup.	47 29 26.88	88 21 13.67	46.79
	14	inf.	50 47 0.43	91 38 46.33	45.90
	16	inf.	50 47 1.07	91 38 46.33	45.26
	17	sup.	47 29 27.94	88 21 13.67	45.73
	21	sup.	47 29 28.11	88 21 13.67	45.56
	21	inf.	50 47 0 47	91 38 46.33	45.86
	22	sup.	47 29 27.46	88 21 13.67	46.21
	23	sup.	47 29 28.10	88 21 13.67	45.57
	23	inf.	50 47 0.23	91 38 46.33	46.10
Marzo	10	sup.	47 29 27.72	88 21 13.67	45.95
	10	inf.	50 47 0.70	91 38 46.33	45.63
	13	inf.	50 47 0.20	91 38 46.33	46.13
	14	sup.	47 29 26.13	88 21 13.67	47.54
	17	sup.	47 29 27.29	88 21 13.67	46.38
	17	inf.	50 46 59.60	91 38 46.33	46.73
	21	sup.	47 29 26.95	88 21 13.67	46.72
	26	sup.	47 29 26.99	88 21 13.67	46.68
Aprile	11	inf.	50 47 0.86	91 38 46.33	45.47
	20	sup.	47 29 27.37	88 21 13.67	46.30
	20	inf.	50 47 0.61	91 38 46.33	45.72
	21	inf.	50 47 0.43	91 38 46.33	45.90
	22	sup.	47 29 26.04	88 21 13.67	47.63
	24	sup.	47 29 26.32	88 21 13.67	47.35
	25	inf.	50 46 59.98	91 38 46.33	46.35
	26	sup.	47 29 26.17	88 21 13.67	47.50
	26	inf.	50 46 59.74	91 38 46.33	46.59
	29	inf.	50 47 0.08	91 38 46.33	46.25
Maggio	7	sup.	47 29 25.99	88 21 13.67	47.68
	9	sup.	47 29 26.56	88 21 13.67	47.11
	10	inf.	50 46 59.66	91 38 46.33	46.67

Data		culminazione	dalla Polare		
			ζ 1821.0	δ 1821.0	Latitudine
1821					
Maggio	16	sup.	47° 29′ 25.″41	88° 21′ 13.″67	40° 51′ 48.″26
	17	inf.	50 46 59.23	91 38 46.33	47.10
	19	inf.	50 46 59.68	91 38 46 33	46.65
	20	inf.	50 46 59.91	91 38 46.33	46.42
	29	sup.	47 29 28.06	88 21 13.67	45.61
Giugno	7	inf.	50 46 59.60	91 38 46.33	46.73
	8	sup.	47 29 25.44	88 21 13.67	48.23
	10	sup.	47 29 25.74	88 21 13.67	47.93
	21	sup.	47 29 25.74	88 21 13.67	47.93
	22	sup.	47 29 27.77	88 21 13.67	45.90
	24	sup.	47 29 26.19	88 21 13.67	47.48
	24	inf.	50 47 0.67	91 38 46.33	45.66
	27	sup.	47 29 27.75	88 21 13.67	45.92
	28	sup.	47 29 27.03	88 21 13.67	46.64
	29	inf.	50 47 0.38	91 38 46.33	45.95
	30	inf.	50 47 0.72	91 38 46.33	45.61
Luglio	11	sup.	47 29 28.06	88 21 13.67	45.61
	11	inf.	50 46 59.43	91 38 46.33	46.90
	12	inf.	50 47 0.33	91 38 46.33	46.00
	13	sup.	47 29 27.72	88 21 13.67	45.95
	21	sup.	47 29 27.82	88 21 13.67	45.85
	21	inf.	50 47 0.05	91 38 46.33	46.28
	25	inf.	50 46 59.81	91 38 46.33	46.52
	26	sup.	47 29 28.08	88 21 13.67	45.59
	30	sup.	47 29 27.69	88 21 13.67	45.98
Agosto	1	sup.	47 29 28.73	88 21 13.67	44.94
	23	sup.	47 29 27.15	88 21 13.67	46.52
	25	inf.	50 46 59.64	91 38 46.33	46.69
	26	inf.	50 47 0.70	91 38 46.33	45.63
	27	sup.	47 29 28.18	88 21 13.67	45.49
	27	inf.	50 46 59.56	91 38 46.33	46.77
	28	inf.	50 46 59.64	91 38 46.33	46.69
	29	sup.	47 29 27.92	88 21 13.67	45.75
	30	sup.	47 29 27.98	88 21 13.67	45.69
	30	inf.	50 46 58.55	91 38 46.33	47.78
	31	inf.	50 46 59.66	91 38 46.33	46.67
Settembre	7	sup.	47 29 29.63	88 21 13.67	44.04

Data 1821	culminazione	dalla Polare ζ 1821.0	δ 1821.0	Latitudine
Settembre 14	sup.	47° 29′ 26″.49	88° 21′ 13″.67	40° 51′ 47″.18
14	inf.	50 46 58.91	91 38 46.33	47.42
18	sup.	47 29 25.92	88 21 13.67	47 75
20	inf.	50 46 59.88	91 38 46.33	46.45
21	sup.	47 29 27.91	88 21 13.67	45 76
22	inf.	50 46 58.99	91 38 46.33	47.34
26	sup.	47 29 28.66	88 21 13.67	45 91
27	inf.	50 46 59.38	91 38 46.33	46.95
28	inf.	50 46 59.19	91 38 46.33	47.14
Ottobre 16	sup.	47 29 27.28	88 21 13.67	46.39
17	sup.	47 29 26.80	88 21 13.67	46.87
23	sup.	47 29 28.29	88 21 13.67	45.38
26	inf.	50 47 0.76	91 38 46 33	45.57
28	inf.	50 46 59.46	91 38 46.33	46.87
29	sup.	47 29 28.79	88 21 13.67	44.88
29	inf.	50 47 0 26	91 38 46.33	46 07
30	inf.	50 47 0.34	91 38 46.33	45.99
31	sup.	47 29 27.91	88 21 13.67	45 76
Novembre 8	inf.	50 46 59 87	91 38 46.33	46.46
9	sup.	47 29 28.29	88 21 13.67	45.38
10	sup.	47 29 27.45	88 21 13.67	46.22
17	sup.	47 29 27.70	88 21 13.67	45.97
17	inf.	50 46 59.84	91 38 46.33	46.46
26	sup.	47 29 27.33	88 21 13.67	46 14
27	sup.	47 29 28.22	88 21 13.67	45.45
27	inf.	50 46 59.47	91 38 46.33	46.86
28	sup.	47 29 27.21	88 21 13.67	46 46
28	inf.	50 47 0.52	91 38 46.33	45 81
29	inf.	50 47 0.66	91 38 46.33	45 67
Dicembre 10	sup.	47 29 28.06	88 21 13.67	45.61
12	sup.	47 29 27.47	88 21 13.67	46.20
12	inf.	50 47 0.43	91 38 46.33	45 90
13	inf.	50 47 0.97	91 38 46.33	45.36
16	inf.	50 47 0.70	91 38 46.33	45.63
17	inf.	50 47 0.19	91 38 46.33	46.14
22	sup.	47 29 28.20	88 21 13.67	45 47
22	inf.	50 47 0.86	91 38 46.33	45.47
30	inf.	50 47 0.39	91 38 46.33	45.34

Data		culminazione	dalla β Orsa minore		
			ζ 1820.0	δ 1820.0	Latitudine
1820					
Agosto	13	inf.	64° 14′ 46″.50	105° 6′ 32″.35	40° 51′ 45″.85
	15	sup.	34 1 41.93	74 53 27.65	45.72
	17	sup.	34 1 40.01	74 53 27.65	47.64
	17	inf.	64 14 45.86	105 6 32.35	46.49
Ottobre	8	inf.	64 14 46.47	105 6 32.35	45.88
	11	sup.	34 1 40.27	74 53 27.65	47.38
Novembre	15	sup.	34 1 41.61	74 53 27.65	46.04
	18	inf.	64 14 42.70	105 6 32.35	(49.65)
	22	sup.	34 1 40.91	74 53 27.65	46.74
	25	sup.	34 1 40.51	74 53 27.65	47.14
Dicembre	6	inf.	64 14 45.67	105 6 32.35	46.68
	7	sup.	34 1 40.55	74 53 27.65	47.10
	23	sup.	34 1 42.14	74 53 27.65	45.51
	26	inf.	64 14 47.56	105 6 32.35	44.79
	31	inf.	64 14 45.07	105 6 32.35	47.28
1821			ζ 1821.0	δ 1821.0	
Gennajo	0	sup.	34 1 27.25	74 53 12.94	45.69
	13	sup.	34 1 26.87	74 53 12.94	46 07
	15	sup.	34 1 26.82	74 53 12.94	46.12
	15	inf.	64 15 2.08	105 6 47.06	44.98
	17	inf.	64 15 0.66	105 6 47.06	46.40
	25	sup.	34 1 27.01	74 53 12.94	45.93
	26	inf.	64 15 0.61	105 6 47.06	46 45
	30	sup.	44 1 26.38	74 53 12.94	46.56
Febbrajo	14	sup.	34 1 28.02	74 53 12.94	44.92
	16	sup.	34 1 26.21	74 53 12.94	46 73
	16	inf.	64 15 1.31	105 6 47.06	45.75
	17	inf.	64 15 0.28	105 6 47.06	46.78
	21	sup.	34 1 27.12	74 53 12.94	45.82
	21	inf.	64 15 1.25	105 6 47.06	46.81
	22	inf.	64 14(58.65)	105 6 47.06	(48.41)
	23	sup.	34 1 27.18	74 53 12.94	45.76
	24	inf.	64 15 0.44	105 6 47.06	46.62
Marzo	10	sup.	34 1 25.85	74 53 12.94	47.09

Data 1821		culminazione	dalla β Orsa minore ζ 1821.0	δ 1821.0	Latitudine
Marzo	10	inf.	64° 15′ 1″.93	105° 6′ 47″.06	40° 51′ 45″.13
	13	sup.	34 1 27.80	74 53 12.94	45.14
	17	sup.	34 1 27.47	74 53 12.94	45.47
	17	inf.	64 15 0.11	105 6 47.06	46 95
Aprile	11	sup.	34 1 26.40	74 53 12.94	46.54
	20	sup.	34 1 26 23	74 53 12.94	46.71
	21	sup.	34 1 26.69	74 53 12.94	46.25
	23	inf.	64 14 58.34	105 6 47.06	48.72
	25	sup.	34 1 26.36	74 53 12.94	46.58
Maggio	8	inf.	64 14 58.10	105 6 47.06	48.96
	9	inf.	64 14 59.78	105 6 47.06	47.28
	10	sup.	34 1 27.15	74 53 12.94	45.79
	17	sup.	34 1 25.32	74 53 12.94	47.62
	19	sup.	34 1 26.99	74 53 12.94	45.95
	29	sup.	34 1 26.37	74 53 12.94	46.57
	29	inf.	64 14 59.90	105 6 47.06	47.16
Giugno	7	sup.	34 1 25.20	74 53 12.94	47.74
	7	inf.	64 14 59.26	105 6 47.06	47.80
	9	sup.	34 1 26.39	74 53 12.94	46.55
	22	inf.	64 14 57.77	105 6 47.06	49.29
	24	sup.	34 1 26.45	74 53 12 94	46.49
	27	inf.	64 15 0.04	105 6 47.06	47.02
	28	inf.	64 14 59.39	105 6 47.06	47.67
	29	sup.	34 1 26.69	74 53 12.94	46.25
	30	sup.	34 1 26.07	74 53 12.94	46.87
Luglio	10	inf.	64 15 0.04	105 6 47.06	47.02
	11	sup.	34 1 27.22	74 53 12.94	45.72
	11	inf.	64 14 59.73	105 6 47.06	47.33
	12	sup.	34 1 26.81	74 53 12.94	46.13
	13	inf.	64 15 0.01	105 6 47.06	47.05
	14	sup.	34 1 27.63	74 53 12.94	45.31
	21	sup.	34 1 26.94	74 53 12.94	46.00
	21	inf.	64 14 58.15	105 6 47.06	48 91
	24	sup.	34 1 26.70	74 53 12.94	46.24
	30	inf.	64 14 59.89	105 6 47.06	47.17
Agosto	1	inf.	64 15 1.28	105 6 47.06	45.78

Data		culminazione	dalla β Orsa minore		
			ζ 1821.0	δ 1821.0	Latitudine
1821					
Agosto	2	sup.	34° 1′ 26″.57	74° 53′ 12″.94	40° 51′ 46″.37
	23	inf.	64 15 1.40	105 6 47.06	45.66
	27	sup.	34 1 26.15	74 53 12.94	46.79
	27	inf.	64 15 1.08	105 6 47.06	45.98
	28	inf.	64 15 2.44	105 6 47.06	44.62
	29	sup.	34 1 27.46	74 53 12.94	45.48
	31	sup.	34 1 26 47	74 53 12.94	46 47
Settembre	7	inf.	64 15 1.28	105 6 47.06	45.78
	14	sup.	34 1 27.32	74 53 12.94	45.62
	14	inf.	64 15 0.83	105 6 47.06	46.23
	15	sup.	34 1 25 99	74 53 12.94	46.95
	18	inf.	64 15 0.90	105 6 47.06	46.16
	21	inf.	64 15 1.76	105 6 47.06	45.36
	26	sup.	34 1 26.30	74 53 12.94	46.64
	26	inf.	64 14 59.99	105 6 47.06	47.07
	28	sup.	34 1 25.25	74 53 12.94	47.69
Ottobre	14	inf.	64 15 0.55	105 6 47.06	46.51
	15	sup.	34 1 25.45	74 53 12.94	47.49
	16	inf.	64 15 0.85	105 6 47.06	46.21
	17	sup.	34 1 27.44	74 53 12.94	45.50
	20	sup.	34 1 26.06	74 53 12.94	46.88
	20	inf.	64 15 3.73	105 6 47.06	43.33
	23	sup.	34 1 27.18	74 53 12.94	45.76
	23	inf.	64 15 1.08	105 6 47.06	45.98
	24	sup.	34 1 26.26	74 53 12.94	46.68
	29	sup.	34 1 27.21	74 53 12.94	45.73
	29	inf.	64 15 1.34	105 6 47.06	45.68
	30	sup.	34 1 26.92	74 53 12.94	46.02
	30	inf.	64 15 1.10	105 6 47.06	45 96
	31	sup.	34 1 26.37	74 53 12.94	46.57
Novembre	9	inf.	64 15 1.94	105 6 47.06	45.12
	10	inf.	64 15 1.63	105 6 47.06	45.43
	16	sup.	34 1 24 91	74 53 12 94	48.03
	17	inf.	64 15 0.80	105 6 47.06	46.26
	26	inf.	64 15 1.05	105 6 47.06	46.01
Dicembre	10	inf.	64 15 1.37	105 6 47.06	45.69
	12	sup.	34 1 25.79	74 53 12.94	47.15

Data	culminazione	dalla β Orsa minore		
		ζ 1821.0	δ 1821.0	Latitudine
1821				
Dicembre 12	inf.	64° 14′ 59″.44	105° 6′ 47″.06	40° 51′ 47″.62
13	sup.	34 1 25.16	74 53 12.94	47.78
14	sup.	34 1 24.03	74 53 12.94	48.91
15	sup.	34 1 26.05	74 53 12.94	46.89
16	inf.	64 15 1.43	105 6 47.06	45.63
17	sup.	34 1 24.03	74 53 12.94	48.91
22	sup.	34 1 25.32	74 53 12.94	47.62
22	inf.	64 15 1.34	105 6 47.06	45.72
30	sup.	34 1 26.66	74 53 12 94	46.28

§ 2.° — *Curve dei valori della latitudine negli anni 1820 e 1821.*

41. — Fermando più specialmente l'attenzione sui valori isolati della latitudine dedotti dalla *Polare*, e aggruppandoli convenientemente, secondo che suggerisce la vicinanza delle date e il numero delle osservazioni, si ha il seguente quadro dei valori medii.

Data	Valore medio della latitudine	N.° dei valori isolati
1819		
Dicembre 20	40° 51′ 46″.24	5
1820		
Gennajo 5	46.41	3
22	46.28	6
Febbrajo 3	46.21	1
18	47.29	1
Marzo 15	46.28	5
22	47.08	4
29	48.28	4
Giugno 17	46.62	6
21	46.33	10
Luglio 1	46.95	6
Agosto 13	47.16	8
22	46.91	6

Data	Valore medio della latitudine	N.° dei valori isolati
1820		
Settembre 14	40° 51′ 46″.75	15
25	47.11	3
Ottobre 13	46.97	5
Novembre 1	47.23	5
22	46.78	9
Dicembre 1	46.38	6
9	46.57	5
24	46.63	3
1821		
Gennajo 15	46.07	4
28	45.61	4
Febbrajo 15	45.92	4
22	45.86	5
Marzo 12	46.31	4
20	46.62	4

Data 1821		Valore medio della latitudine	N.º dei valori isolati	Data 1821		Valore medio della latitudine	N.º dei valori isolati
Aprile	20	40° 51′ 46″.40	6	Settembre	13	40° 51′ 46″.60	4
	26	46.67	4		24	46.44	6
Maggio	9	47.15	3	Ottobre	21	46.05	4
	18	47.11	4		29	45.91	5
Giugno	6	47.13	4	Novembre	12	46.10	5
	23	46.74	4		28	46.10	6
	28	46.03	4				
				Dicembre	13	45.81	6
Luglio	16	46.10	6		25	45.63	3
	28	45.76	4				
Agosto	25	46.22	5				
	30	46.52	5				

42. — Con questi valori medii rappresentati graficamente ho disegnato le curve delle tavole II e III, le quali rappresentano l'andamento della latitudine negli anni 1820 e 1821. Queste curve, somigliantissime tra loro e a quella ottenuta dalle mie osservazioni del 1889, presentano anche esse due massimi e due minimi all'anno. Nel 1820 i due massimi hanno luogo verso il 20 Aprile e il 12 Ottobre, e i due minimi hanno luogo verso il 1° Gennajo e il 9 Luglio, con un'escursione di 2″.0 tra il minimo di Gennajo e il massimo di Aprile. Nel 1821 i due massimi hanno luogo verso il 28 Maggio e il 27 Settembre, e i due minimi verso il 30 Gennajo e il 26 Luglio, con un'escursione di 1″.4 tra il massimo di Maggio e il minimo di Luglio e di 1″.6 tra il massimo di Maggio e il valore corrispondente verso la fine dell'anno. L'escursione tra il massimo di Aprile 1820 e il valore corrispondente alla fine del 1821 è di 2″.6. Non ho stimato opportuno descrivere anche le curve dei valori della latitudine che si ottengono da β *Orsa minore*; noterò solamente che anche essi si accordano con lo stesso andamento, per quanto è lecito desiderare, avuto riguardo alla maggiore incertezza che per questa stella si presenta nelle osservazioni delle distanze zenitali alla culminazione inferiore.

Io vorrei anche fare osservare, come cosa degna di nota, l'andamento decrescente che si presenta nei valori massimi e nei medii delle curve del 1820 e del 1821, andamento che concorda con la differenza di 0″.30 che presentano i valori della latitudine dedotti da tutte le osservazioni dei medesimi anni (vedi introduzione); ma poichè, come avverte Cicerone, uno dei doveri inerenti alla scienza è quello di guardarsi dal vizio *ne incognita pro cognitis habeamus, hisque temere assentiamur*, io cesserò di far più considerazioni e di tirar più conseguenze dai risultati che ho esposti; anzi dirò, che il compiacimento dell'accordo di essi resta non poco turbato da questi due fatti: il primo è che bisognerebbe spiegare perchè nei valori della latitudine dedotti dall'accoppiamento della *Polare* con la *Spica* non si verifica nessun anda-

mento apprezzabile, e il secondo è l'esistenza nelle osservazioni del Brioschi di errori periodici, dei quali è ignota l'origine [1]).

Noterò anche come cosa che accresce le incertezze delle conclusioni che si possono trarre, che nei valori esprimenti le distanze della *Polare* dal polo, dedotti per differenza tra le distanze zenitali alla culminazione inferiore e quelle alla culminazione superiore, si manifesta un cambiamento periodico, il quale fino a un certo punto concorda con l'andamento della latitudine. Senza entrare in troppo minuti particolari si possono confrontare per ciascun mese i valori medii delle distanze zenitali alla culminazione inferiore con i valori medii delle distanze zenitali alla culminazione superiore: le semisomme di questi valori esprimono i medii mensuali della colatitudine e le semidifferenze esprimono i medii mensuali della distanza dal polo. Limitando questo esame alle sole osservazioni del 1821, si ha:

Data	Latitudine	Distanza dal polo
1821		
Gennajo	40° 51′ 45″.85	1° 38′ 46″.10
Febbrajo	45.88	46.44
Marzo	46.41	46.57
Aprile	46.68	46.96
Maggio	46.94	46.56
Giugno	46.57	46.91
Luglio	46.11	46.02
Agosto	46.19	45.82
Settembre	46.50	45.78
Ottobre	45.89	46.30
Novembre	46.11	46.18
Dicembre	45.75	46.34.

E questo andamento delle distanze dal polo offre anche esso dei dubbii, che aspettano, se pur ne vale la pena, di essere risoluti.

43. — Quantunque in questo lavoro io mi sia proposto di limitarmi all'esame delle sole osservazioni fatte a Capodimonte, esponendo ciò che apparisce dai loro risultati, senza indagare le cagioni che li hanno prodotti, pure a questo punto non posso fare a meno di notare un certo accordo che si riscontra tra le variazioni qui ottenute e quelle trovate dal Prof. Nobile nei valori della latitudine di Greenwich, dedotti anch'essi dalle osservazioni della *Polare* alle due culminazioni nel ventennio 1862-82 [2]). Le curve date dal Prof. Nobile per la latitudine di Greenwich sono fondate sopra valori medii mensuali. Esse in generale offrono due massimi e due minimi all'anno: i due massimi

[1]) *Distanze zenitali circummeridiane di alcune stelle principali osservate nell'anno 1821 dall'astronomo Carlo Brioschi*; Napoli, 1889, pag. 120 e seguenti.

[2]) *Ricerche numeriche sulla latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte*, per A. Nobile, Napoli 1885, parte I, pag. 131 e seguenti.

hanno luogo uno fra Luglio e Agosto e l'altro tra Febbraio e Aprile; i due minimi hanno luogo uno fra Dicembre e Gennaio e l'altro ordinariamente nel mese di Maggio. Il massimo più elevato è ordinariamente quello di Luglio e Agosto; ma nel 1881 il massimo di Aprile supera quello di Luglio di 0".49. La curva del 1881 di Greenwich rassomiglia quindi molto a quelle trovate per Capodimonte. Nelle curve di Greenwich la differenza massima tra i valori mensuali raggiunge qualche volta 2".0.

Il Prof. Bakhuyzen in una nota pubblicata nel Marzo 1891 nei *Montly notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. LI, No. 5, dice che la notevole variazione annua delle distanze della *Polare* dal polo che si manifesta nelle osservazioni di Greenwich, era stata additata da lui nel 1868, da Downing nel 1880 e da Thackeray nel 1888 e 1889, e afferma che fin dalla sua prima pubblicazione apparisce molto probabile che almeno una parte di tale variazione è connessa con la temperatura. Alla stessa conclusione giunge nella nota del 1891, perchè dimostra che le variazioni suddette per la massima parte dipendono dalla differenza tra la temperatura esterna e l'interna ed hanno per causa probabile una rifrazione nella stanza di osservazione: le piccole discordanze che rimangono, dopo applicata la correzione dovuta a questa rifrazione, le attribuisce a una variazione reale della latitudine.

Io ho voluto indagare se mai le discordanze tra le distanze zenitali della *Polare* nelle osservazioni del Brioschi del 1821 si potessero spiegare in una maniera analoga, e perciò dai dati riportati nella mia memoria del 1889 « *Distanze zenitali etc.* » ho ricavato per la distanza zenitale e per le temperature interna ed esterna i seguenti medii mensuali:

Polare superiore.					*Polare* inferiore.				
1821	ζ	T_i	T_e	Diff.	1821	ζ	T_i	T_e	Diff.
Gen.	47°29′28".05	8°.5	8°.4	+0°.1	Gen.	50°46′60".26	6°.0	5°.5	+0°.5
Feb.	27.70	7.1	7.1	0.0	Feb.	60.55	4.6	4.2	+0.4
Mar.	27.01	10.6	10.9	—0.3	Mar.	60.17	7.3	6.8	+0.5
Apr.	26.48	14.4	15.1	—0.7	Apr.	60.28	11.0	10.2	+0.8
Mag.	26.51	16.0	16.3	—0.3	Mag.	59.61	14.4	13.5	+0.9
Giu.	26.52	14.7	13.5	+1.2	Giu.	60.34	15.7	14.5	+1.2
Lug.	27.87	15.4	14.5	+0.9	Lug.	59.90	20.0	18.2	+1.8
Ago.	27.99	16.7	16.0	+0.7	Ago.	59.63	21.3	20.8	+0.5
Set.	27.72	15.3	13.9	+1.4	Set.	59.27	20.4	20.1	+0.3
Ott.	27.81	11.5	10.9	+0.6	Ott.	60.20	12.9	13.0	—0.1
Nov.	27.70	9.9	9.4	+0.5	Nov.	60.07	10.3	10.1	+0.2
Dic.	27.91	7.9	7.8	+0.1	Dic.	60.59	7.1	6.6	+0.5

Da questi numeri apparisce chiaro che solamente le discordanze delle distanze zenitali della *Polare* alla culminazione superiore per i primi quattro mesi dell'anno sono sensibilmente proporzionali alle differenze tra la temperatura interna e l'esterna; ma le altre discordanze non pare che abbiano alcuna connessione nè con la temperatura interna, nè con l'esterna, nè con la loro differenza. Presso di noi rimane quindi intera l'incertezza sulla causa probabile delle variazioni che si manifestano nei valori della latitudine.

§ 3.° — *Esame delle osservazioni fatte nel 1871 dal Prof. Fergola.*

44. — Le osservazioni di latitudine fatte dal Prof. Fergola col metodo di Talcott nel 1871 abbracciano due periodi distinti; l'uno dal 25 Gennajo al 10 Aprile, l'altro dal 21 Settembre al 31 Dicembre. Le coppie adoperate sono in numero di 53; però la 6ª coppia, osservata poche volte, non fu più seguita nè calcolata, perchè le osservazioni riuscivano troppo incerte, a motivo della estrema debolezza di una delle stelle: le determinazioni isolate sono 850. Una prima riduzione di tutte le osservazioni si trova in una memoria del Fergola intitolata: *Determinazione novella della latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte*, stampata a Napoli nel 1873 e inserita nel Volume V degli Atti della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche. In questa' prima riduzione le declinazioni delle stelle furono tratte da varii Cataloghi, che sono il Nautical Almanac, diversi Cataloghi di Greenwich, i due Cataloghi di Radcliffe e il Catalogo riportato nel Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, 1869, Heft 4; e le correzioni dipendenti dalla precessione, aberrazione e nutazione furono calcolate con i coefficienti dati nelle *Tabulae reductionum* di Wolfers. Nel 1883 lo stesso Prof. Fergola fece una nuova riduzione di 23 delle medesime coppie, impiegando le declinazioni dei Cataloghi di Auwers, di Boss e di Safford e adoperando le tavole del Nautical Almanac per il calcolo dell'aberrazione, della precessione e della nutazione, e pubblicò i risultati in una memoria intitolata: *Sulla latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte* stampata a Napoli nel 1884 e inserita nel Volume I, Serie 2ª, degli Atti della stessa Accademia. Queste citazioni mi dispensino dal riportare diffusamente i risultati ottenuti nelle memorie del Fergola, che io ho presi ad esaminare allo scopo di vedere se essi accennano a variabilità durante l'anno.

45. — Io ho ritenute le correzioni dipendenti dall'aberrazione, precessione, nutazione e moto proprio come si trovano nella memoria del 1873, avendo verificato che la differenza che si ha calcolando le stesse correzioni con le tavole del Nautical Almanac e con i moti proprii tratti dai nuovi Cataloghi è molto piccola. Per le coppie ricalcolate nella Memoria del 1884, ho adottate le declinazioni riportate in questa memoria, per le altre ho adottate le declinazioni contenute nella prima memoria. Del resto gli errori di declinazione, qualunque essi siano, non hanno alcuna influenza in questo studio, avendo, come dirò appresso, ridotto tutte le osservazioni a quelle che si sarebbero ottenute da una coppia unica. Con siffatti elementi io ho calcolato per ciascuna coppia e per ciascuna serata un valore della latitudine. Ho quindi distinte le coppie in cinque gruppi, nel seguente modo:

I Gruppo, di 7 coppie, dalla 1ª all' 8ª (esclusa la 6ª non osservata),
II Gruppo, di 14 coppie, dalla 9ª alla 22ª,
III Gruppo, di 8 coppie, dalla 23ª alla 30ª,
IV Gruppo, di 11 coppie, dalla 31ª alla 41ª,
V Gruppo, di 12 coppie, dalla 42ª alla 53ª.

Paragonando i risultati ottenuti dalle varie coppie nelle stesse serate, ho ricavato

le correzioni da applicare alle coppie di ciascun gruppo per ridurle ad una stessa coppia. Queste correzioni sono risultate come appresso:

I. Gruppo

Coppia	1ª	corr. =	— 0.″07
»	2ª	»	0.00
»	3ª	»	+ 1.24
»	4ª	»	— 0.31
»	5ª	»	+ 0.52
»	7ª	»	+ 0.10
»	8ª	»	+ 0.40

II. Gruppo

Coppia	9ª	corr. =	+ 0.″80
»	10ª	»	+ 1.20
»	11ª	»	+ 1.07
»	12ª	»	— 0.07
»	13ª	»	+ 0.12
»	14ª	»	0.00
»	15ª	»	+ 1.74
»	16ª	»	+ 1.26
»	17ª	»	+ 0.56
»	18ª	»	+ 1.22
»	19ª	»	+ 1.33
»	20ª	»	+ 1.13
»	21ª	»	+ 1.24
»	22ª	»	+ 0.50

III. Gruppo

Coppia	23ª	corr. =	+ 0.″16
»	24ª	»	+ 0.13
»	25ª	»	0.00
»	26ª	»	— 0.05
»	27ª	»	+ 0.42
»	28ª	»	— 0.17
»	29ª	»	— 0.13
»	30ª	»	+ 0.17

IV. Gruppo

Coppia	31ª	corr. =	— 1.″15
»	32ª	»	0.00
»	33ª	»	— 0.29
»	34ª	»	— 0.55
»	35ª	»	— 0.79
»	36ª	»	— 1.04
»	37ª	»	— 0.46
»	38ª	»	— 0.01
»	39ª	»	— 1.11
»	40ª	»	+ 1.19
»	41ª	»	— 0.51

V. Gruppo

Coppia	42ª	corr. =	+ 0.″18
»	43ª	»	— 0.61
»	44ª	»	— 0.37
»	45ª	»	— 0.15
»	46ª	»	— 0.77
»	47ª	»	0.00
»	48ª	»	+ 1.02
»	49ª	»	+ 0.16
»	50ª	»	— 0.86
»	51ª	»	— 0.04
»	52ª	»	+ 0.42
»	53ª	»	+ 0.02

Dopo avere applicate le precedenti correzioni, ho per ciascuna serata ricavato un valore medio della latitudine da tutte le coppie di ciascun gruppo. Questi valori medii si trovano registrati nella metà a sinistra dei quadri seguenti, con a fianco il numero dei valori isolati da cui risultano. Facendo il medio delle differenze tra i risultati ottenuti dal gruppo I e dal gruppo II nelle stesse serate, attribuendo a ciascuna differenza un peso eguale al prodotto dei numeri dei valori isolati, ho dedotto la correzione da applicare ai valori dati dal gruppo II per ridurli a quelli che sarebbero dati dal gruppo I. In una maniera analoga ho ricavato la correzione da applicare al gruppo V per ridurlo al gruppo I. Paragonando poi i valori del gruppo II già ridotti al gruppo I con quelli del gruppo III, ho ricavato la correzione per ridurre questo gruppo al gruppo I; e paragonando i valori del gruppo V ridotti al gruppo I con quelli del gruppo IV, ho ottenuto la correzione per ridurre questo gruppo al gruppo I. Così per ridurre i valori dati dai diversi gruppi a un gruppo unico, ho adottato le seguenti correzioni:

Gruppo	I	corr. =	0.″00
»	II	»	— 0.47
»	III	»	+ 0.20
»	IV	»	+ 0.45
»	V	»	+ 0.30

I valori ottenuti dai diversi gruppi, ridotti tutti al gruppo I, e i medii pesati per ciascuna serata si trovano registrati nella seconda metà dei quadri seguenti:

Latitudine = 40° 51′ 40″ +

Data 1871		Gruppi						Gruppi ridotti al gruppo I						Medio	
		I.		II.		III.		I.		II.		III.			
		″		″		″		″		″		″		″	
Gen.	25	5.92	3	—	—	—	—	5.92	3	—	—	—	—	5.92	3
	27	6.53	2	—	—	—	—	6.53	2	—	—	—	—	6.53	2
	29	6.01	7	6.98	3	—	—	6.01	7	6.51	3	—	—	6.16	10
	31	—	—	5.83	3	—	—	—	—	5.36	3	—	—	5.36	3
Feb.	1	5.81	7	6.10	2	—	—	5.81	7	5.63	2	—	—	5.77	9
	4	5.44	3	6.26	9	—	—	5.44	3	5.79	9	—	—	5.70	12
	5	6.37	3	—	—	—	—	6.37	3	—	—	—	—	6.37	3
	6	—	—	6.55	4	—	—	—	—	6.08	4	—	—	6.08	4
	7	5.80	2	6.16	8	—	—	5.80	2	5.69	8	—	—	5.71	10
	8	5.88	4	5.81	3	—	—	5.88	4	5.34	3	—	—	5.65	7
	13	5.62	1	5.67	4	—	—	5.62	1	5.20	4	—	—	5.28	5
	14	5.39	2	6.15	6	—	—	5.39	2	5.68	6	—	—	5.61	8
	15	5.83	3	5.98	9	—	—	5.83	3	5.51	9	—	—	5.59	12
	16	5.86	3	—	—	—	—	5.86	3	—	—	—	—	5.86	3
	17	5.73	3	6.14	10	—	—	5.76	3	5.67	10	—	—	5.69	13
	18	6.42	3	6.37	10	—	—	6.42	3	5.90	10	—	—	6.02	13
	19	5.64	3	6.24	8	—	—	5.64	3	5.77	8	—	—	5.73	11
	23	5.80	2	6.68	14	—	—	5.80	2	6.21	14	—	—	6.16	16
	24	6.25	2	6.51	12	—	—	6.25	2	6.04	12	—	—	6.07	14
	25	5.29	1	6.49	7	—	—	5.29	1	6.02	7	—	—	5.93	8
	26	5.96	2	6.62	7	—	—	5.96	2	6.15	7	—	—	6.11	9
	27	—	—	6.60	14	—	—	—	—	6.13	14	—	—	6.13	14
	28	5.36	2	5.87	1	—	—	5.36	2	5.40	1	—	—	5.37	3
Mar.	2	—	—	6.08	12	—	—	—	—	5.61	12	—	—	5.61	12
	3	6.45	1	6.28	14	—	—	6.45	1	5.81	14	—	—	5.85	15
	4	—	—	6.38	12	—	—	—	—	5.91	12	—	—	5.91	12
	5	—	—	6.32	14	5.20	3	—	—	5.85	14	5.40	3	5.77	17
	6	—	—	6.48	14	5.55	4	—	—	6.01	14	5.75	4	5.95	18
	7	—	—	6.72	3	—	—	—	—	6.25	3	—	—	6.25	3
	8	—	—	6.39	12	—	—	—	—	5.92	12	—	—	5.92	12
	9	—	—	6.46	13	5.99	4	—	—	5.99	13	6.19	4	6.04	17
	11	—	—	6.07	5	—	—	—	—	5.60	5	—	—	5.60	5
	12	—	—	6.45	13	6.18	6	—	—	5.98	13	6.38	6	6.11	19
	13	—	—	6.70	6	—	—	—	—	6.23	6	—	—	6.23	6
	15	—	—	6.92	2	5.37	3	—	—	6.45	2	5.57	3	5.92	5
	25	—	—	6.51	7	—	—	—	—	6.04	7	—	—	6.04	7
Apr.	1	—	—	5.79	3	5.22	6	—	—	5.32	3	5.42	6	5.39	9
	2	—	—	—	—	5.55	6	—	—	—	—	5.75	6	5.75	6
	3	—	—	6.28	6	5.46	8	—	—	5.81	6	5.66	8	5.72	14
	5	—	—	5.91	1	5.81	8	—	—	5.44	1	6.01	8	5.95	9
	6	—	—	6.39	1	5.32	8	—	—	5.92	1	5.52	8	5.56	9
	10	—	—	—	—	5.27	7	—	—	—	—	5.47	7	5.47	7

Latitudine = 40° 51′ 40″ +

Data 1871		Gruppi I.		Gruppi IV.		Gruppi V.		Gruppi ridotti al gruppo I I.		IV.		V.		Medio	
		″		″		″		″		″		″		″	
Sett.	21	—	—	5.39	5	5.21	1	—	—	5.84	5	5.51	1	5.78	6
	22	—	—	4.81	8	4.99	6	—	—	5.26	8	5.29	6	5.27	14
	23	—	—	4.95	4	—	—	—	—	5.40	4	—	—	5.40	4
	25	—	—	4.90	4	4.95	6	—	—	5.35	4	5.25	6	5.29	10
	26	—	—	4.64	10	5.14	8	—	—	5.09	10	5.44	8	5.25	18
	27	—	—	4.74	8	5.04	6	—	—	5.19	8	5.34	6	5.25	14
	28	—	—	4.98	11	5.18	4	—	—	5.43	11	5.48	4	5.44	15
	29	—	—	5.08	9	5.24	12	—	—	5.53	9	5.54	12	5.54	21
Ott.	2	—	—	5.66	4	—	—	—	—	6.11	4	—	—	6.11	4
	4	—	—	5.58	10	5.71	12	—	—	6.03	10	6.01	12	6.02	22
	6	—	—	5.68	10	5.63	10	—	—	6.13	10	5.93	10	6.03	20
	8	—	—	5.57	4	—	—	—	—	6.02	4	—	—	6.02	4
	10	—	—	5.41	5	4.96	1	—	—	5.86	5	5.26	1	5.76	6
	11	—	—	5.56	5	—	—	—	—	6.01	5	—	—	6.01	5
	14	—	—	5.34	3	5.77	7	—	—	5.79	3	6.07	7	5.99	10
	17	—	—	—	—	5.48	2	—	—	—	—	5.78	2	5.78	2
	18	—	—	5.26	5	5.41	10	—	—	5.71	5	5.71	10	5.71	15
	19	—	—	4.88	2	—	—	—	—	5.33	2	—	—	5.33	2
	20	—	—	5.73	4	—	—	—	—	6.18	4	—	—	6.18	4
	27	—	—	5.36	4	—	—	—	—	5.81	4	—	—	5.81	4
	30	—	—	5.57	9	5.58	12	—	—	6.02	9	5.88	12	5.94	21
	31	—	—	5.36	10	5.72	6	—	—	5.81	10	6.02	6	5.89	16
Nov.	3	—	—	5.57	9	5.27	1	—	—	6.02	9	5.57	1	5.97	10
	4	—	—	5.01	2	—	—	—	—	5.46	2	—	—	5.46	2
	13	—	—	3.44	1	—	—	—	—	3.89	1	—	—	3.89	1
	20	—	—	—	—	4.57	3	—	—	—	—	4.87	3	4.87	3
	21	5.18	5	—	—	—	—	5.18	5	—	—	—	—	5.18	5
	22	—	—	—	—	4.77	3	—	—	—	—	5.07	3	5.07	3
	23	—	—	6.27	5	6.34	4	—	—	6.72	5	6.64	4	6.68	9
	27	6.69	2	5.97	3	6.10	7	6.69	2	6.42	3	6.40	7	6.45	12
Dic.	2	5.66	4	6.03	3	5.69	6	5.66	4	6.48	3	5.99	6	6.00	13
	8	6.21	4	—	—	5.59	7	6.21	4	—	—	5.89	7	6.01	11
	9	5.19	4	—	—	5.52	12	5.19	4	—	—	5.82	12	5.66	16
	10	5.69	4	—	—	5.77	2	5.69	4	—	—	6.07	2	5.82	6
	11	5.96	2	—	—	5.54	8	5.96	2	—	—	5.84	8	5.86	10
	12	6.05	4	—	—	5.40	7	6.05	4	—	—	5.70	7	5.83	11
	13	6.35	4	—	—	5.60	8	6.35	4	—	—	5.90	8	6.05	12
	14	5.57	4	—	—	5.36	9	5.57	4	—	—	5.66	9	5.63	13
	18	5.72	4	—	—	5.25	7	5.72	4	—	—	5.55	7	5.61	11
	19	5.85	6	—	—	5.17	7	5.85	6	—	—	5.47	7	5.65	13
	20	6.08	1	—	—	5.79	7	6.08	1	—	—	6.09	7	6.09	8
	26	5.57	7	—	—	5.31	3	5.57	7	—	—	5.61	3	5.58	10
	27	5.79	2	—	—	—	—	5.79	2	—	—	—	—	5.79	2
	29	5.82	7	—	—	5.78	7	5.82	7	—	—	6.08	7	5.95	14
	30	5.73	7	—	—	5.34	6	5.73	7	—	—	5.64	6	5.69	13
	31	5.39	7	—	—	5.25	4	5.39	7	—	—	5.55	4	5.45	11

46. — Riunendo questi valori giornalieri della latitudine in tanti medii, secondo che suggerisce la vicinanza delle date, e dando a ciascuno un peso proporzionale al numero delle coppie da cui risulta, si ha il seguente specchietto.

Data 1871		Valore medio della latitudine	N. delle coppie	Data 1871		Valore medio della latitudine	N. delle coppie
Genn.	29	40° 51′ 45″.90	27	Sett.	25	40° 51′ 45″.38	102
Febb.	5	45 79	36	Ott.	8	46.00	71
	16	45.71	65		24	45.86	64
	26	46.06	64				
				Nov.	3	45.88	12
Mar.	5	45.85	89		13	(43 89)	(1)
	12	46 03	52		26	46.03	45
	25	46.04	7				
				Dic.	11	45.82	79
Apr.	5	45.65	54		25	45.71	82

Nei risultati di queste osservazioni havvi una notevole lacuna di più di cinque mesi: nondimeno sembra che essi non siano in disaccordo da quelli antecedentemente discussi. Senza dubbio accennano pure essi a una variazione, reale o apparente che sia, della latitudine, e pare anche probabile l'esistenza di due massimi, uno in Marzo e l'altro in Ottobre o Novembre e di due minimi uno in Febbrajo e l'altro in Settembre o forse prima di Settembre.

§ 4.° — *Risultati ottenuti nel 1885 dal Prof. Nobile.*

47. — Tra i risultati discussi e pubblicati dal Prof. Nobile nelle tre parti della sua memoria intitolata *Ricerche numeriche sulla latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte,* io citerò quelli ottenuti nel 1885, che si trovano nella parte 2ª, e che, tenuto conto di tutte le correzioni indicate nella memoria stessa, si possono riassumere per medii mensuali come si vede nel seguente specchietto:

1885	Latitudine	1885	Latitudine
Gennajo	40° 51′ 45″.80	Giugno	40° 51′ 45″.38
Febbrajo	45.30	Luglio	44 94
Marzo	45.62	Settembre	45.63
Aprile	46.47	Ottobre e Novembre	46.01
Maggio	44.74	Dicembre	45.95

Questi risultati si possono abbastanza bene rappresentare con una curva, che presenta due massimi, uno in Aprile e l'altro tra Ottobre e Novembre, e due minimi, uno in Febbrajo e l'altro forse tra Maggio e Giugno.

CONCLUSIONE

48. — Dal presente lavoro io traggo queste conclusioni:

1.ª — *Da tutte le osservazioni fatte fino ad ora a Capodimonte con metodi e strumenti differenti e da osservatori diversi, risulta chiaramente confermata la variazione della latitudine durante l'anno, reale o apparente che essa sia.* Fa soltanto eccezione la serie dei valori che si deducono dall'accoppiamento delle osservazioni della *Polare* con quelle della *Spica* fatte da Carlo Brioschi negli anni 1819-20-21, la quale serie non presenta alcuno andamento.

2.ª — *Con sicurezza forse eguale si può asserire che le variazioni della latitudine durante l'anno presentano due massimi e due minimi: l'accordo che si riscontra sia nell'ampiezza dell'escursione, sia nelle epoche dei massimi e dei minimi, è notevole, e induce nel sospetto* (che deve essere accolto con grande riserva) *di un periodo annuale, o quasi annuale.*

3.ª — *Un valore medio della latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte, per il parallelo degli antichi Circoli Ripetitori, e per il periodo dal 1° Dicembre 1888 al 31 Dicembre 1889, è*

$$40^\circ 51' 45''.806;$$

ma sembra che, appunto a cagione della variabilità che presentano i risultati durante l'anno, nessuna conclusione si possa trarre da questo valore nè dal suo confronto con gli altri valori dati per la stessa latitudine.

4.ª — *Sembra che le variazioni dei valori della latitudine di Capodimonte non possano essere spiegate neanche in parte con le variazioni della temperatura.*

Del resto dichiaro qui nuovamente che in questo lavoro non ho avuto altra intenzione che di esporre i risultati, senza indagare le cause che li hanno potuti produrre, la cui ricerca sembra per ora prematura. Ripeto che la chiara luce su questo argomento non può venire se non da serie di osservazioni uniformi proseguite per molti anni in tutti i punti, nei quali sarà possibile istituirle; ed aggiungo che mentre l'uniformità è necessaria per il paragone dei risultati, pure in qualche osservatorio sarà utile di non cristallizzarsi in un sol metodo di osservazioni, ma di fare determinazioni di latitudine con tutti i metodi che si potranno adoperare.

ERRATA	CORRIGE
Pag. 3, lin. 2, la precessione di Peters e Struve, e,	la precessione di Peters e Struve, la nutazione di Peters e l'aberrazione di Struve, e,
» lin.15-16, di Struve-Peters a quelle di Bessel	del Nautical Almanac a quelle delle Tavole di Wolfers
» lin. 25, *Ricerche numeriche della*	*Ricerche numeriche sulla*
Pag. 30, parte a sinistra, lin. 11, $+17.9-17.9$	$+16.9-17.9$.
» » » lin. 13, $-0^p.631$.	$-0^p.757$.
» » » lin. 14, $+0^p.453$.	$+0^p.516$.
Pag. 42, parte a destra, lin. 10, a $7^k\ 8^m$	a $7^h\ 8^m$
Pag. 45, » » lin. 10, a $16^k\ 5^m$	a $16^h 5^m$.

INDICE

INTRODUZIONE . . . . . *pag.* 1

SEZIONE I. — *Cenni sul metodo adoperato e sullo strumento.*

§ 1.° Metodo per determinare la latitudine geografica mediante i passaggi al primo verticale » 7
§ 2.° Sullo strumento e sul suo impianto . . . . . » 15
§ 3.° Stelle per la latitudine e maniera di osservarle . . . . . » 17
§ 4.° Determinazioni di tempo . . . . . » 22

SEZIONE II. — *Osservazioni e loro riduzioni.* . . . . . » 26

SEZIONE III. — *Risultamenti delle osservazioni.*

§ 1.° Riduzione dei valori della latitudine dati dalle diverse stelle a quelli dati da una stella unica . . . . . » 84
§ 2.° Riduzione dei valori della latitudine dati dalle diverse stelle al medio dei valori dati dalle cinque stelle fondamentali . . . . . » 86
§ 3.° Correzione dipendente dalla posizione dei guanciali. . . . . » 87
§ 4.° Correzione per il valore della latitudine adottato nei calcoli . . . . . » 89
§ 5.° Valori definitivi della latitudine . . . . . » 90
§ 6.° Curva dei valori della latitudine . . . . . » 93
§ 7.° Considerazioni sull'error probabile di una determinazione isolata, e sulle cause di errori delle presenti osservazioni. . . . . » 103

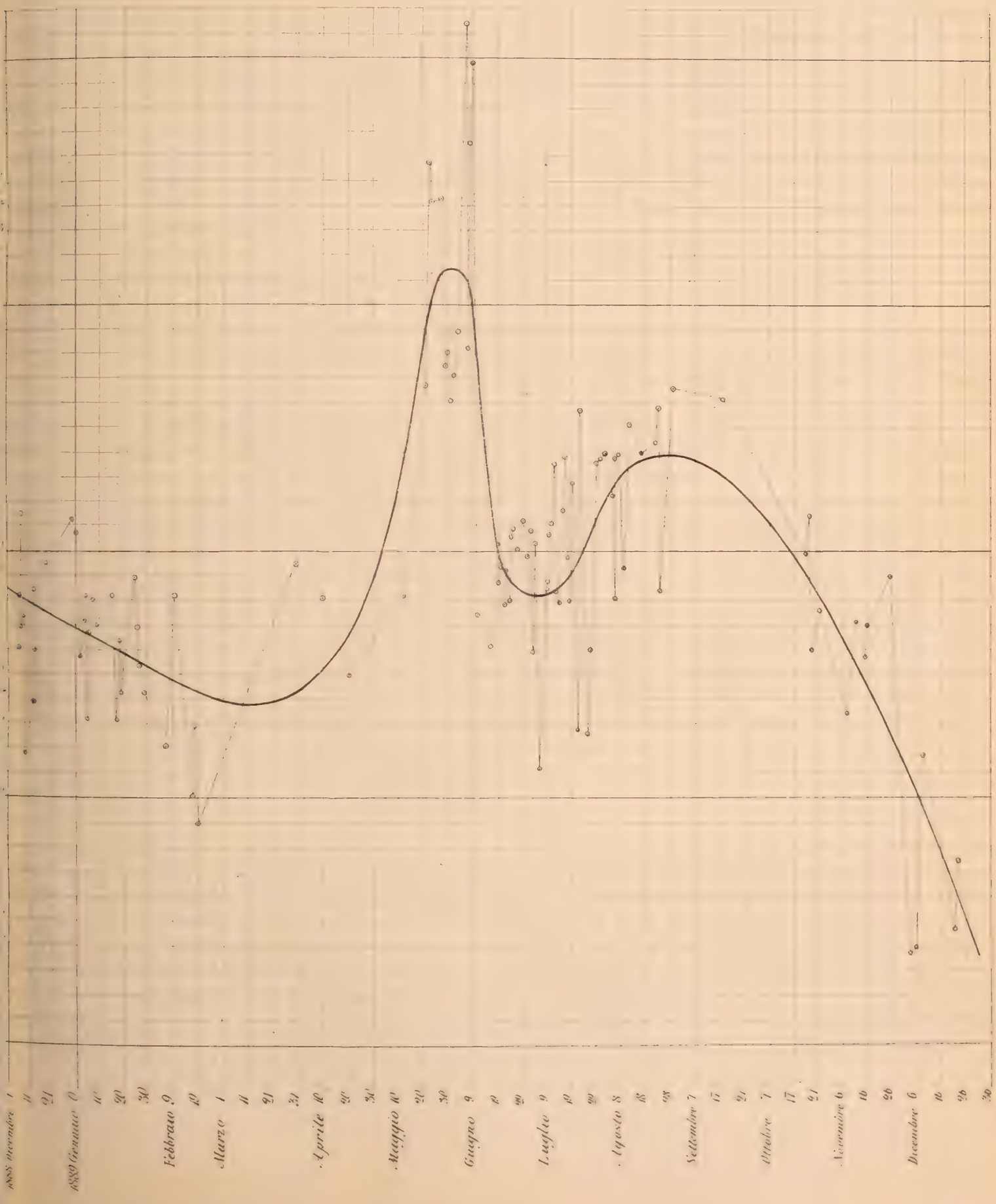
SEZIONE IV. — *Variabilità della latitudine dedotta da altre determinazioni.*

§ 1.° Esame delle osservazioni fatte negli anni 1819-1820-1821 da Carlo Brioschi. . . » 105
§ 2.° Curve dei valori della latitudine negli anni 1820 e 1821 . . . . . » 117
§ 3.° Esame delle osservazioni fatte nel 1871 dal Prof. Fergola. . . . . » 121
§ 4.° Risultati ottenuti nel 1885 dal Prof. Nobile . . . . . » 125
CONCLUSIONE . . . . . » 126
ERRATA-CORRIGE . . . . . » ivi

finita di stampare il dì 6 Gennajo 1893

Curva dei valori della latitudine a Capodimonte nell'Anno 1889.

(Valori isolati)

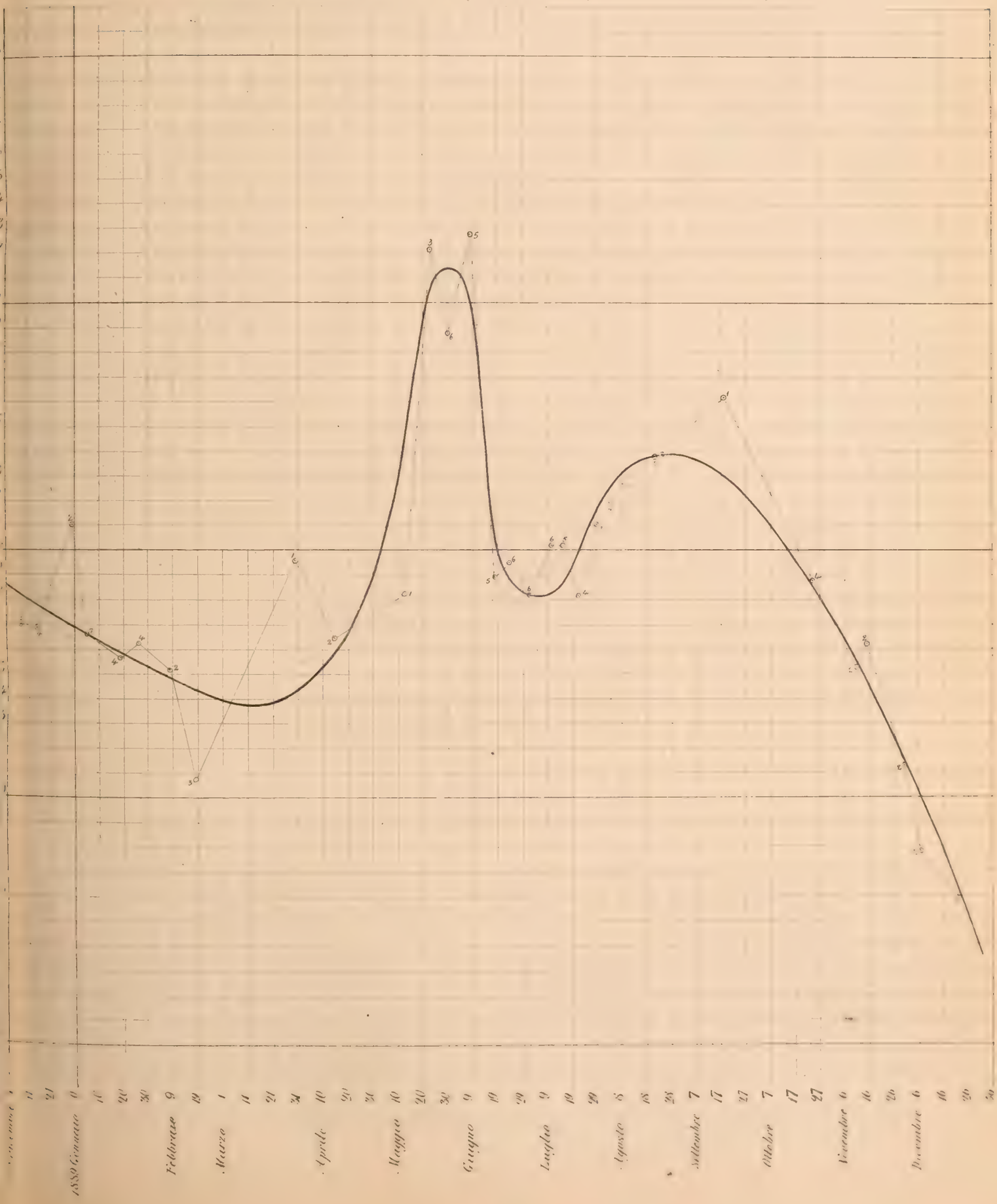


St. lit. A. Sorino Napoli

Curva dei valori della latitudine a Capodimonte nell'Anno 1889.

(Valori medii)

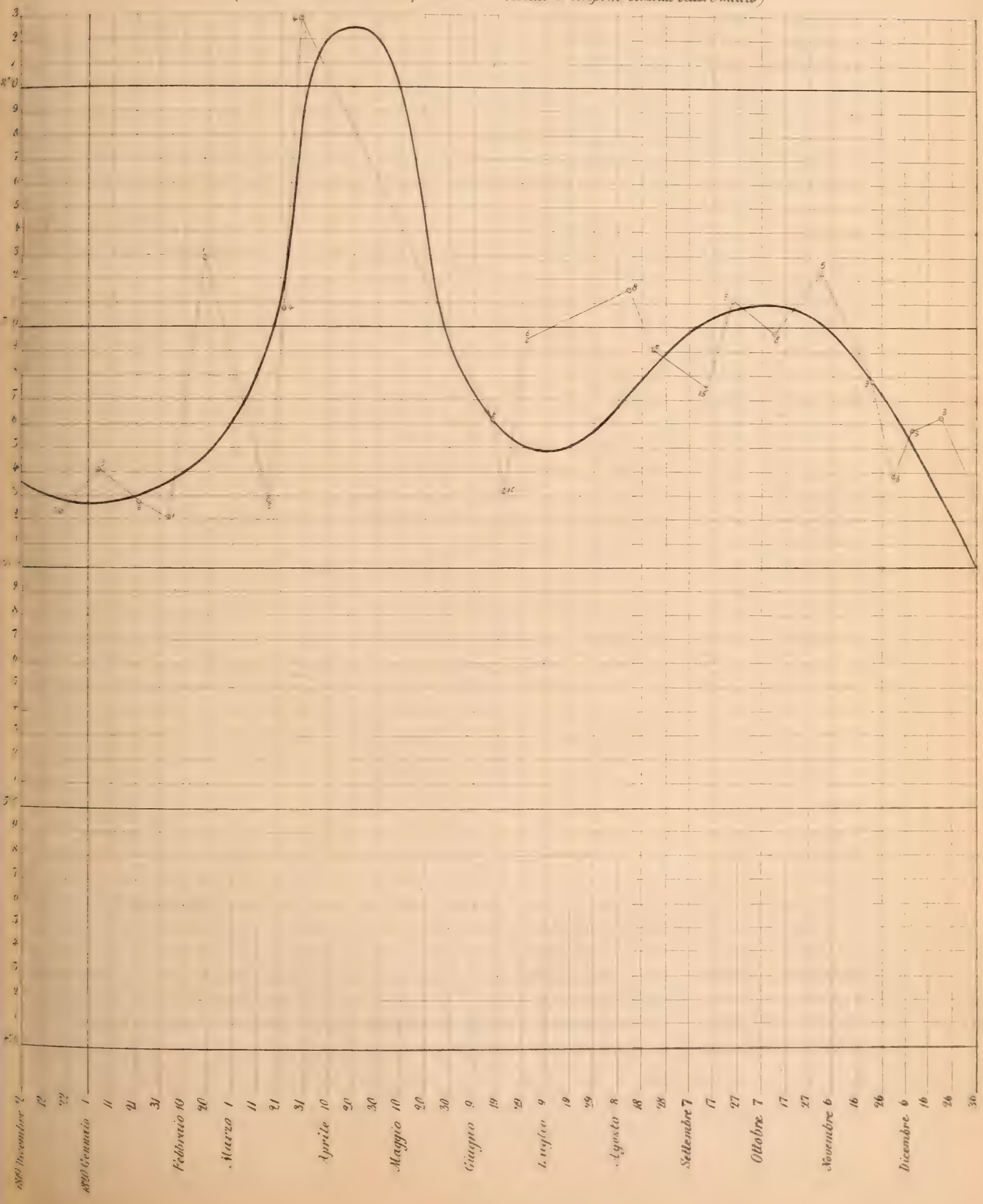
(N.B. I numeri indicano di quanti valori isolati si compone ciascun valore medio)



Curva dei valori della latitudine a Capodimonte nell'Anno 1820

(Valori medii)

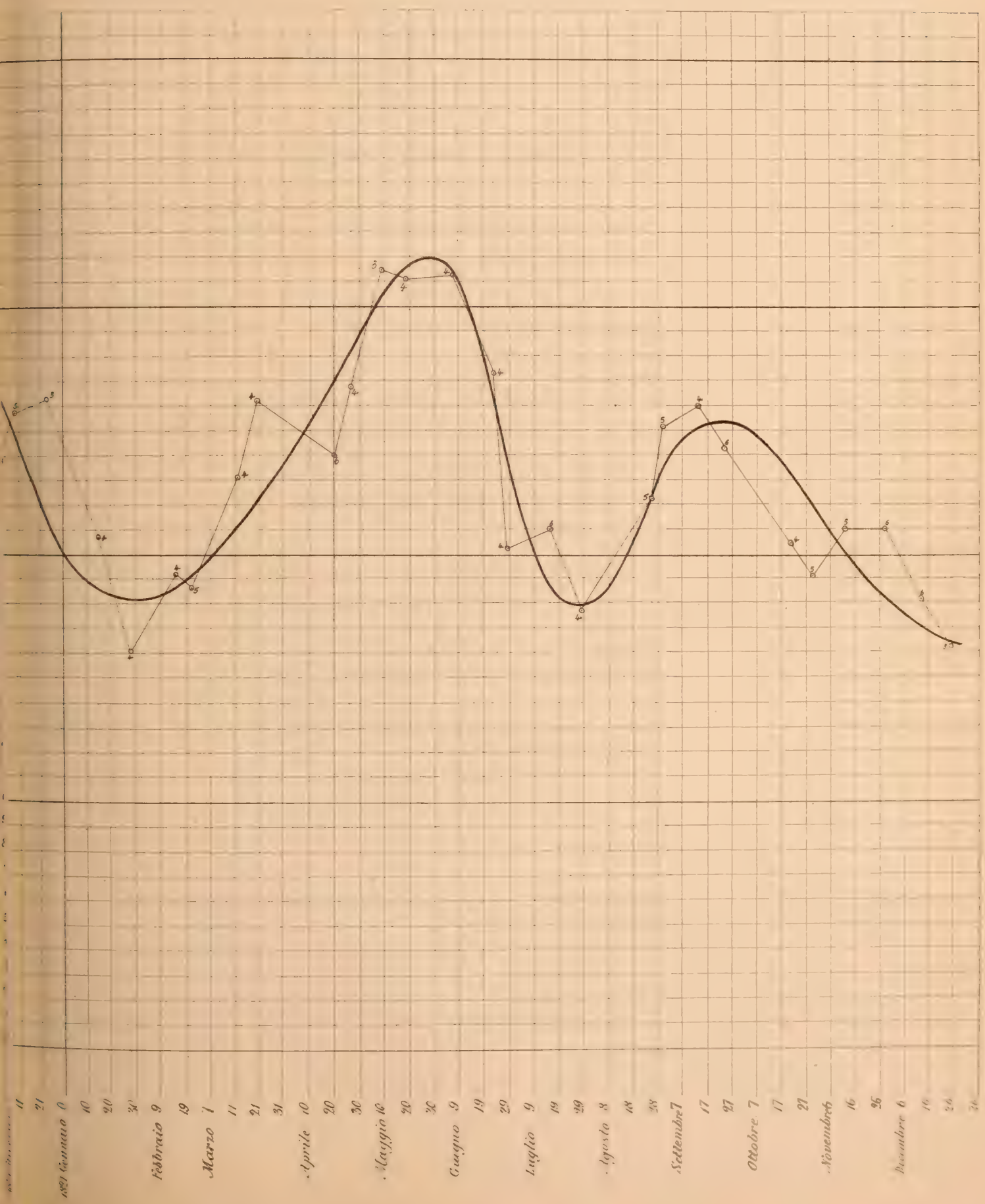
(N.B. I numeri indicano di quanti valori isolati si compone ciascun valore medio)



Curva dei valori della latitudine a Capodimonte nell'Anno 1821.

(Valori medii)

(N.B. I numeri indicano di quanti valori isolati si compone ciascun valore medio)



ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SUL TRIAS DEI DINTORNI DI LAGONEGRO IN BASILICATA

(PIANO CARNICO E PIANO JUVAVICO DI MOJSISOVICS)

MEMORIA

di GIUSEPPE DE LORENZO

presentata nel dì 10 Dicembre 1892.

INTRODUZIONE

Questo lavoro contiene le osservazioni da me fatte nell'autunno dell'anno corrente sui monti che si svolgono nella parte nord-west della strozzatura prodotta nella penisola calabrese dai golfi di Taranto e di Policastro.

Il tratto di tale regione da me studiato è compreso fra 40° 5′ — 40° 10′ di latitudine nord e 3° 16′ — 3° 24′ di longitudine est dal meridiano di Roma (monte Mario), ed abbraccia press'a poco una superficie di 100 km. q. Eccessivamente montuoso, non presenta però con decisione i caratteri del paesaggio alpino nè quelli dell'apenninico, perchè, se mancano le aguglie erte ed acute, le cime radiose, le cascate spumanti nel verde cupo degli abeti e le morbide profumate praterie delle Alpi, mancano del pari i monti caratteristici dell'Apennino, che levano al cielo il grigio capo ignudo, mentre ai loro fianchi si addossano e digradano verso il mare le belle colline, le cui verdi chiome fragranti ondeggiano sotto i soffi larghi del maestrale. Qui un suolo argilloso, mobile, dai colori smorti, ombreggiato da melanconici castagni, si stende come un lenzuolo funebre intorno ad alti monti, isolati o riuniti in gruppi e catene, dall'aspetto tondeggiante, ma solcati e squarciati da burroni stretti e profondi, da cui si sente solo salire il cupo muggito dei torrenti. I boschi cupi e silenziosi di faggi ne rivestono i fianchi, e le cime più alte si coprono per sei o sette mesi dell'anno di un fitto e bianco mantello di neve, che spesso invade anche le sottoposte vallate.

I monti maggiori, con una elevazione variabile da 1600 a 2007 metri sul livello del mare, costituiscono il gruppo del Sirino, gruppo che rappresenta la catena principale dell'Apennino e che è fiancheggiato da catene minori e parallele, le quali si succedono ordinatamente da est a west fino al golfo di Policastro, dove con ripidi fianchi precipitano nel mare. Ad oriente invece monti minori, con vero tipo apenninico, digradando insensibilmente in dolci colline, finiscono con lo sfumare in lievi ondeggiamenti, che si perdono nei tristi piani del mare Ionio.

Nell'inverno o durante le forti piogge numerosi torrenti, gonfi, gialli e limacciosi,

scorrono con rumore assordante nel fondo dei burroni e scavano canali profondi nel suolo argilloso, attraverso a cui debbono aprirsi il passaggio; ma di estate tutto è silenzio nelle ardenti campagne inondate di sole. Sorgenti numerose ma di poca entità sgorgano dai fianchi dei monti, si raccolgono in rigagnoli e ruscelli nel fondo delle valli, traversano in tutti i sensi le bassure e finiscono tutte col portare il loro contributo ai due maggiori corsi d'acqua, il Serra e il Noce. Il Serra nasce dai fianchi occidentali del monte Sirino e, dopo un corso breve e tumultuoso, si scarica nel Noce, il quale, dopo aver preso le sue origini dalle pendici settentrionali dello stesso monte, descrivendo un cammino tortuoso, con direzione prevalente N. E.-S. W., traversando strette gole e bacini franosi, finisce col dilagare nelle paludi malariche di Castrocucco.

Questo tratto dell'Apennino meridionale geologicamente è poco conosciuto [1]): data la grande scarsezza di fossili nei terreni che lo compongono e le difficoltà materiali procurate dal paesaggio così accidentato, per pubblicare su di esso un lavoro coscienzioso ed esatto sono necessarie molte escursioni ed un lungo periodo di studi. In questa memoria mi limito a descrivere i monti dei dintorni di Lagonegro, costituiti dal complesso dei terreni più antichi, che, come si vedrà in seguito, debbono ascriversi alla parte superiore del Trias con sviluppo alpino pelagico. Per non lasciare però questi terreni triasici assolutamente distaccati da tutti gli altri, enumererò qui succintamente le formazioni che si trovano in contatto immediato o quasi con essi.

Come è detto nelle pagine seguenti, il terreno più giovane, da me studiato e descritto in questo lavoro, è rappresentato dalla dolomia bianca farinosa, riferibile alla parte superiore del piano juvavico.

Nel monte Foraporta e in qualche altro punto alla dolomia bianca farinosa succede una pila piuttosto potente di calcari grigi, cinerei, friabili e bituminosi, in strati non molto grossi, che passano senza un visibile distacco ad altri calcari, compatti, neri, bituminosi anch'essi, che all'azione atmosferica si alterano, sgretolandosi e acquistando un color giallo sporco. Questi calcari neri superiori hanno fornito un certo numero di brachiopodi e qualche valva di pelecipodo; ma finchè non avrò studiato il materiale raccolto, non posso dire se essi appartengano alla parte superiore del Lias inferiore o rappresentino invece qualche orizzonte del Lias medio. Nei calcari cinerei sottoposti non ho trovato alcun fossile, ma per la loro posizione stratigrafica, sono inclinato a credere che essi, anzichè alla zona dell'*Avicula contorta*, appartengano al Lias inferiore, al pari dei calcari grigi, creduti retici, di Taormina, la cui liasicità fu così chiaramente dimostrata dal dr. Di Stefano [2]). I calcari neri liasici hanno una notevole diffusione sia orizzontalmente che verticalmente, e sono più specialmente sviluppati nei monti posti sulla destra del corso medio del fiume Noce.

Nel monte Cervaro e nel monte Rotondo si appoggiano a questi terreni liasici dei calcari arenacei, grigi o giallastri, che hanno una certa affinità petrografica con i calcari ad *Ellipsactinia ellipsoides* Steinm., rappresentanti il *titonico* superiore, scoperti dagli ingegneri Baldacci e Mezzena nei monti al sud di Trecchina, a circa 12 km.

[1]) C. De Giorgi, *Note geologiche sulla Basilicata.* Lecce 1879.— G. B. Bruno, *Le frane di Lauria, con alcune osservazioni generali su quelle dei terreni cocenici del Lagonegrese.* Torino 1892.— C. Viola, *Sulla regione dei Gabbri e delle Serpentine nell'alta valle del Sinni in Basilicata* (Boll. Com. geol.), 1892.

[2]) G. Di Stefano, *Sul Lias inferiore di Taormina e dei suoi dintorni* (Giornale d. scienze naturali ed economiche di Palermo), 1886.

di distanza da Lagonegro. Ma, pensando alla poca attendibilità dei caratteri litologici in questi casi, non si può per ora esprimere alcun giudizio in proposito.

Le cime degli stessi monti Cervaro e Rotondo, e gran parte dei terreni che si stendono verso il mare Tirreno, sono costituiti da calcari compatti a rudiste, che per molti caratteri ricordano le formazioni del *neocomiano* e dell'*urgoniano* abbastanza estese nell'Italia meridionale, quantunque anche qui la mancanza di studi paleontologici tolga a queste ipotesi ogni base sicura e durevole.

Le valli e i bacini interclusi fra i monti secondari, di natura prevalentemente calcarea, sono uniformemente riempiti da una formazione più giovane, dai così detti galestri o scisti argillosi, associati alle argille scagliose, e la cui età non credo che sia per ora esattamente definibile. Queste ultime sono di colore ordinariamente grigio, grigio-ardesia, rossastro, divise in lamine o scaglie sottili, levigate, saponacee, spesso ridotte dall'acqua in una pasta più o meno grossolana; ad esse si associano gli scisti argillosi, gialli, giallo-rossastri o grigi, che ricordano i galestri della Toscana. Sia nelle une che negli altri non ho potuto mai trovar fossili. A questo terreno si uniscono anche dei calcari marnosi o delle marne, e dei banchi di arenaria, in qualche punto ricca di pagliette di mica, apparentemente muscovite. Spesso sulle arenarie o sugli scisti argillosi si trovano disseminati minuti e limpidi cristallini di quarzo, che presentano rare volte il prisma esagonale, in cui spesso le facce del romboedro diretto sono più sviluppate a detrimento di quelle dell'inverso. Il passaggio graduale, esistente fra gli scisti più compatti e le argille scagliose più suddivise, mi mena a credere che queste rappresentino una modificazione, dovuta ad agenti meccanici e chimici, di quelli, e che, in luogo di un prodotto di eruzioni fangose, siano da ritenersi come veri e propri sedimenti marini.

Terreni fossiliferi, certamente terziari, non esistono nell'area da me studiata; in alcuni punti invece si trovano delle grandi masse di conglomerati a grossi elementi, formatesi col detrito dei monti vicini, che potrebbero riferirsi al quaternario terrestre antico.

Per completare la enumerazione dei terreni che circondano e coprono le formazioni triasiche da me studiate, ricordo gli avanzi morenici dell'antico ghiacciaio della valle del Cacciatore, importanti perchè nuovi nella geologia dell'Italia meridionale e già da me descritti in una breve nota pubblicata poco tempo fa [1]).

Tratteggiato così sommariamente lo sfondo di questo quadro geologico, posso ora procedere a designare più particolareggiatamente e con maggior precisione quella parte dei terreni più antichi che forma lo scopo del mio lavoro.

Comincerò dall'esaminare singolarmente le formazioni, descrivendone i caratteri petrografici e di giacitura, la posizione topografica e i fossili che in esse mi è riuscito di trovare; seguirò riassumendo i dati paleontologici e stratigrafici e cercando di trarre da essi delle conclusioni sulla età dei terreni presi in esame e di stabilire fra questi ed altri già noti delle relazioni, che diano un contributo allo studio della corologia dei sedimenti, così importante per la storia della evoluzione organica; e finirò descrivendo la tettonica delle formazioni più antiche e facendo qualche considerazione di natura ipotetica sull'origine di una forma speciale nella costituzione delle montagne.

Questo lavoro, per ciò che riguarda le deduzioni d'indole generale, ha forse dei difetti, dirò così, organici, dipendenti dalla ristrettezza dell'area in cui ho eseguito le

[1]) G. de Lorenzo, *Avanzi morenici di un antico ghiacciaio del monte Sirino nei dintorni di Lagonegro (Basilicata)* [Rend. Accad. Lincei, ser. 5ª, 2° semestre, 1892, pag. 348].

mie ricerche, e dalla poca esperienza che io ho ancora negli studi geologici. Mi auguro che ulteriori lavori, di altri studiosi o miei, vengano a colmare le lacune in questo esistenti e correggano errori che avessero potuto per poco oscurare le luminose verità della scienza.

Nel finire questi pochi cenni di introduzione sento il bisogno di esprimere la mia affettuosa gratitudine al professore Francesco Bassani. Gli anni passati nella sua cara compagnia saranno fra i più belli della mia vita, e gli aiuti intellettuali e materiali da lui amorevolmente prodigatimi costituiranno per me un indelebile ricordo.

I.

CALCARE DOLOMITICO A SCOGLIERA

Questa formazione, ristretta a pochi punti dei dintorni di Lagonegro, si distingue nettamente da tutte le altre per i caratteri petrografici e per il modo speciale con cui si presenta. Essa è costituita da un calcare dolomitico compatto, o finamente cristallino, a frattura scheggiosa, di colore grigio prevalentemente chiaro, raramente colorato da una leggiera tinta rosea e spesso intersecato da vene di calcite spatica chiara o scura per sostanze carboniose. In alcuni punti, immedesimati in questa roccia si trovano pezzi di un conglomerato compattissimo a cemento roseo, e in altri, appoggiate al calcare, delle masse di terra argillosa di un color rosso molto spiccato. Il calcare è percorso da numerosi piani, per lo più verticali e diretti in vario senso, che ad un primo esame si scambierebbero per piani di stratificazione, ma che ad osservazioni più esatte si rilevano come facce di frattura o clivaggio. Per cui c'è da ritenere che queste masse non stratificate di calcari dolomitici, non potendo cedere e piegarsi, al pari delle rocce sedimentarie, sotto le pressioni forti e continue, cui andarono soggette, dovettero comportarsi come rocce massicce, rompersi cioè e sfaldarsi secondo piani determinati, i quali in generale riuscivano perpendicolari alle direzioni delle forze prementi. Conseguenza di questa sfaldabilità sono i grandi mucchi di grosso detrito, che si trovano alla base di queste elevazioni calcaree, e che sono apparentemente in contraddizione con la resistenza che questa roccia presenta alla decomposizione atmosferica. In questo modo fu anche spiegato dal signor Lepsius l'identico fenomeno nella dolomia dello Schlern [1]).

Come ho già accennato, questa formazione ha pochissima estensione orizzontale e si presenta comunemente sotto forma di scogli, che sorgono d'improvviso, con pareti piuttosto ripide, dai terreni molto più recenti che ne avvolgono le basi, e con cui fanno un deciso contrasto per la forma e per la caratteristica scarsezza di vegetazione. Di solito questi scogli non hanno una grande elevazione, e in un sol caso — all'Alzo di Castello — si spingono fino a 300 metri sul suolo circostante. Nella contrada Roccazzo il calcare dolomitico si estende su d'una superficie maggiore di un km. q., e la punta principale ha 895 metri di altezza sul mare e da 100 a 150 sui terreni argillosi di base. A nord-west si dirama un cordone, che va mano a mano assottigliandosi e finisce col ridursi nel fondo della valle a pochi blocchi sparsi, per poi sollevarsi di nuovo e formare le due colline gemelle, nude, bianche e perfettamente isolate, che costituiscono il Monticello. Al punto in cui il fiume Serra riceve come affluente il torrentello s. Fran-

[1]) R. Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol.* Berlin 1878, p. 79.

cesco, si innalza d'un tratto uno scoglio del medesimo calcare, a forma di tronco di cono, del diametro medio di 250 e dell'altezza di 150 metri, sulla cui cima è fabbricata la parte più antica di Lagonegro. Questo picco, apparentemente isolato, dev'essere intimamente connesso all'altro ammasso roccioso, che si trova a nord dell'abitato quasi a livello delle argille scagliose, e che, innalzandosi poi nella piccola collina chiamata Costa dello spavento, va infine ad arrestarsi più in giù, sulla sponda sinistra del Voriello contro i ripidi fianchi del monte Arenazzo. Questo terreno ha uno sviluppo relativamente notevole nella valle del Chiotto e precisamente nel piccolo bacino, compreso fra i monti Sirino, Bramafarina, Castagnareto e Gurmara, in cui si estende per circa un km. q., addossandosi di preferenza alle spalle nord-occidentali del monte Bramafarina. Più in su questi scogli bianchi e privi di vegetazione si restringono fra il monte Gurmara e l'altro monte situato a nord-est di questo, scompaiono per poche diecine di metri sotto il suolo argilloso e subito dopo si risollevano arditamente nell'Alzo di Castello. Questo picco acutissimo, con una pendenza di quasi 45° sul fianco occidentale e slanciato a circa 300 metri sul livello della base, sorge tutto al sud del fiume Noce, sulla cui sponda destra pochi massi rocciosi segnano gli ultimi tratti di questa formazione.

Il calcare dolomitico, non stratificato, è scarsissimo di fossili. Al Monticello, alla Rupe del Castello, al promontorio presso il Voriello si è cavato tutto il materiale per le costruzioni edilizie, stradali e ferroviarie dei dintorni, nè in quelle cave mi è mai riuscito trovar qualche avanzo organico sicuro, fatta eccezione di un pezzo di guscio di pelecipodo, non determinabile, trovato al Monticello insieme a qualche radiolo mal conservato di echino e a modelli di Diplopore. Soltanto nelle rocce che si trovano a nord dell'abitato di Lagonegro ho trovato un certo numero di individui appartenenti alle specie qui appresso descritte.

Genere **DIPLOPORA** Schafhäutl

DIPLOPORA del gruppo della **D. ANNULATA** Benecke?

Gli avanzi di questi organismi, che costituiscono interi banchi nel Muschelkalk e nella parte più bassa del Trias superiore alpino, furono, come è noto, per lungo tempo ritenuti come appartenenti a foraminifere e da qualcuno attribuiti anche a molluschi litofagi, finchè il signor Munier-Chalmas li assegnò al loro vero posto nella scala organica, collocandoli fra gli avanzi di alghe Dasycladee, Sifonate incrostanti o Sifonate verticillate [1]). Questo gruppo di alghe è rappresentato da un gran numero di forme, che compariscono in quantità nel Trias e rimontano probabilmente anche ad epoche più antiche, continuano nelle roccie giuresi, cretacee e terziarie, vanno mano a mano assottigliandosi e limitandosi, e finalmente si restringono ai due generi *Cymopolia* e *Acetabularia*, che vivono nei mari caldi attuali, ultimi rappresentanti di un gruppo in via di decrescimento [2]). Degli avanzi più antichi di questi organismi fece uno studio molto

[1]) Munier-Chalmas, *Observations sur les Algues calcaires app. au groupe des Siphonées verticillés* (*Dasycladées* Harv.) *et confondues avec les Foraminifères* (Compt. rend. hebdom. des séances de l'Acad. d. Sciences, t. LXXXV, p. 814-817). Paris 1877.

[2]) G. de Saporta et A. F. Marion, *L'évolution du règne végétal. Les cryptogames.* Paris 1881.

accurato il Gümbel [1]). Dopo di lui il prof. Benecke [2]), studiando alcuni fossili di Esino, si occupò in modo speciale delle forme comprese da Gümbel nel nome generico *Gyroporella* e le aggregò a due tipi principali, differenti per la costituzione anatomica e per i tempi geologici in cui vissero. Al più giovane lasciò il nome *Gyroporella* e come forma tipica assunse la *Gyroporella vesiculifera* Gümbel della Hauptdolomit; al più antico diede il nome *Diplopora*, già usato dallo Schafhäutl, aggruppò intorno ad essa tutte le forme affini alla *Gyroporella annulata* Gümbel, e creò così il gruppo della *Diplopora annulata*, lasciando la cura di una esatta distinzione specifica, non possibile con lo stato attuale delle nostre conoscenze, a studi posteriori più dettagliati. Questo gruppo della *D. annulata* fu da lui diviso in due sottogruppi minori, caratterizzati dalla diversa disposizione dei canaletti, che nell'uno sono perpendicolari e nell'altro inclinati obliquamente all'asse longitudinale del tubo.

Se ora da queste considerazioni teoretiche si passa ad osservare le Diplopore del calcare chiaro di Lagonegro, si nota che lo studio di esse non offre dei risultati molto soddisfacenti. Il cattivo stato di conservazione non permette di esprimere alcun giudizio, deducendolo dall'aspetto esterno, perchè della maggior parte dei tubi non restano che i riempimenti, formati da cristallini di calcite, che si sono disposti in modo da velare la costituzione degli organismi originari. Si è un po' più fortunati nelle sezioni, sia longitudinali che trasversali: nelle prime si può scorgere un certo accenno alla canalizzazione obliqua o convergente, e nelle seconde compariscono, quantunque non molto nettamente, le figure il cui schema si trova nella tav. XXIII, fig. 1 *a*, *b*, del citato lavoro di Benecke. Dall'esame dunque di queste sezioni sono inclinato ad assegnare, dubbiosamente però, la specie di Lagonegro al gruppo fondato dal Benecke, e precisamente a quel sottogruppo, caratterizzato dai canaletti inclinati all'asse longitudinale del tubo.

Le *Diplopore* del gruppo dell'*annulata* furono trovate nelle Alpi sempre in strati più antichi di quelli di Raibl. Gümbel le riporta a tutte le formazioni alpine dolomitiche e calcaree analoghe al Wettersteinkalk, e Benecke osserva che nei dintorni di Esino esse si trovano solo nel calcare del Sasso Mattolino, equivalente per lui al calcare di Hallstatt, e in altri punti che egli ritiene appartenenti alla parte inferiore del Keuper alpino [3]).

A Lagonegro, non molto frequenti, nel calcare a scogliera.

Genere TRAUMATOCRINUS Wöhrmann

TRAUMATOCRINUS ORNATUS Dittmar sp.

1866 — **Porocrinus ornatus**, Dittmar *Zur Fauna der Hallstädter Kalke.* — (Benecke's *geogn. pal. Beitr.*, Bd. I, Heft 2, p. 395, t. XX, f. 8).

Quantunque a volte sia un po' arrischiato fare delle determinazioni servendosi solo dei gambi dei crinoidi, pure in questo caso non è possibile disconoscere l'identità di alcuni fossili del Lagonegrese con la forma descritta dal Dittmar.

[1]) C. W. Gümbel, *Die sogenanntem Nulliporen*, II Theil. *Die Nulliporen d. Thierreichs* (Abhandl. d. bayer. Akad. d. Wissen., Bd. XI, 1 Abheil.), 1871.

[2]) E. W. Benecke, *Ueber die Umgebungen von Esino in der Lombardei* (Geognost.-pal. Beiträge, Bd. II, Heft 3, p. 261). München 1876.

[3]) Benecke, *op. cit.*, p. 307.

Sono frammenti di gambi di crinoidi, lunghi a volte fino a 12 centimetri, leggermente tortuosi, e spesso stipati insieme. Il gambo è formato da un gran numero di articoli, circolari o quasi, molto sottili e disposti in modo che fra due, più estesi, quindi sporgenti, e più spessi, sono intercalati altri, meno larghi e più fini, in numero variabile. Dei solchi paralleli all'asse longitudinale percorrono il gambo, intaccando gli articoli più bassi e lasciando quasi intatti i più sporgenti, in modo da dare a tutta la superficie una specie di scultura a graticolato. Gli articoli sono intimamente connessi gli uni agli altri, così che non è possibile vedere le facce di articolazione, e ciò fa supporre che questi animali avessero i gambi pochissimo o niente affatto flessibili, come già notò il Wöhrmann per il *Traumatocrinus caudex* Dittmar sp. [1]).

Fig. 1.

Traumatocrinus ornatus Dittmar sp.

Nelle sezioni perpendicolari all'asse del gambo, e situate press'a poco fra due articoli contigui, si vedono i numerosi canali radiali, di lunghezze diverse, sboccare in altrettanti canali nutritori longitudinali, i quali in sezione appariscono come cerchi piccolissimi situati all'estremità interna dei canaletti radiali.

Non si vede alcun tubo maggiore centrale e la struttura finamente cristallina impedisce di fare delle osservazioni più minute.

Il *Traumatocrinus ornatus* Dittmar sp. fu trovato a Teltschen vicino Aussee (gruppo di Hallstatt).

A Lagonegro nelle rocce a nord dell'abitato.

Genere **POSIDONOMYA** Bronn

POSIDONOMYA WENGENSIS Wissmann

1841	— **Posidonomya Wengensis**	Wissmann, in Münster, *Beitr. z. Petref.* IV, p. 23, t. XVI, f. 12.
1849	»	»	D'Orbigny, *Prodrome* I, p. 201.
1852	»	»	Giebel, *Deutschl. Petref.*, p. 361.
1858-60	»	»	Stoppani, *Les pétrif. d'Esino*, p. 95, pl. XIX, f. 12.
1864	»	»	Laube, *Bemerkungen* (Jahrb. d. geol. R. Anst.). pag. 407).
1866	»	»	Id., *Die Fauna d. Schichten v. St. Cassian*, p. 76, t. XVI, f. 12.
1879	»	»	Mojsisovics, *Die Dol.-Riffe v. Süd-Tirol.* ecc., p. 57, 155, 195, 219, 245, 267.
1889	»	»	Parona, *Studio monogr. d. fauna raibliana di Lombardia*, p. 106, t. VIII, f. 10.

Lunghezza	9,5mm	6,5mm	4,5mm
Altezza	7,5mm	5mm	3mm

Conchiglia piccola, poco convessa, trasversalmente ovale, più lunga che alta e

[1]) S. F. v. Wöhrmann, *Die Fauna der sogenannten Cardita und Raibler-Schichten* etc. (Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt. Wien 1889, p. 190).

inequilaterale. Il lato anteriore è più breve e un po' più convesso del posteriore, che si espande e si arrotonda al congiungimento col margine cardinale. L'apice, antemediano, acuto e leggermente ricurvo, oltrepassa di poco la linea cardinale, che è diritta e piuttosto lunga. Tutta la superficie è ornata da rughe concentriche eguali, che, più pronunziate nel mezzo, si alleggeriscono verso i due margini laterali. A volte sulle rughe, con la lente di ingrandimento, si osservano delle finissime strie di accrescimento, anch'esse concentriche.

Fig. 2.

Posidonomya Wengensis Wissmann.

Gli individui trovati nel calcare dolomitico dei dintorni di Lagonegro sono in generale più lunghi, o meno alti, di quello illustrato dal Laube nella tavola XVI fig. 12 *a*, mentre corrispondono perfettamente a quelli delle figure 12 *b* e 12 *c* della stessa tavola, anche per la disposizione delle rughe, che nella prima delle suddette figure appariscono più fitte di quello che è nelle altre due e negli individui da me esaminati. Del resto questa specie, al pari di tutte quelle che hanno abitudini gregarie, subisce una certa variabilità, cambiando in essa, quantunque in piccola misura. le relazioni di lunghezza, altezza e convessità.

Diffusissima negli strati di Wengen, in cui è associata alla *Daonella Lommeli*, questa specie arriva fin nel raibliano, in cui si è rinvenuta ad Acquate presso Lecco.

Nell'ammasso roccioso a nord di Lagonegro se ne trovano delle sporadiche; nello stesso punto ne scopersi un mucchietto, del volume non maggiore di un decimetro cubo, costituito da parecchie centinaia di individui, insieme ammassati.

Genere **DAONELLA** Mojsisovics

DAONELLA MOUSSONI Merian sp.

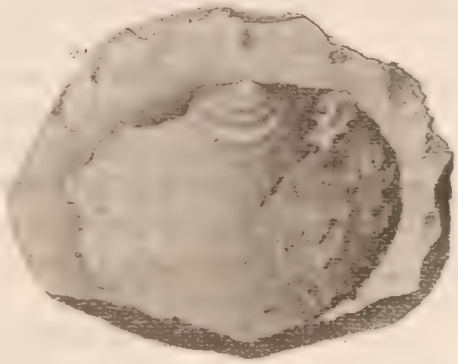
1853 — **Posidonomya Moussoni**	Merian, in A. Escher v. d. Linth, *Geologische Bemerkungen ueber das südliche Voralberg und einige angrenzende Gegenden*, p. 93, t. V, f. 46-48. (Denkschrift. d. allg. Schweiz. naturf. Gesellsch. Zürich).
1857 — **Halobia Lommeli**	Fr. v. Hauer, *Pal. Notizen.*, p. 24 (Sitzgsber. Ak. Wiss., Bd. 24).
1858 — **Posidonomya Moussoni**	Stoppani, *Pétrif. d'Esino*, p. 94, pl. XIX, f. 10 e 11.
1874 — **Daonella Moussoni**	Mojsisovics, *Ueber die triadischen Pelecypoden-Gattungen Daonella und Halobia*, p. 9, t. III, f. 18 e 19 (Abhandlungen d. geol. Reichsanstalt, Bd. VII, Heft N. 2).
1878 — **Halobia Moussoni**	Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol*, p. 356, t. II, f. 1.

Lunghezza . . . . 44-56^{mm}
Altezza . . . . . 34-36^{mm}

Conchiglia quasi piana, più lunga che alta, inequilaterale, con il lato anteriore più corto del posteriore. Linea cardinale diritta e lunga, che alle estremità si incurva dolcemente per congiungersi ai due margini laterali. L'apice, non prominente, leggermente

incurvato, è adorno di rughe concentriche abbastanza forti e serrate, che si fanno più deboli e più lontane a misura che dall'apice si avvicinano al margine palleale. A circa 7 od 8 millimetri dall'apice appariscono delle incisioni finissime, simili a tagli di temperino, che verso il basso aumentano in profondità e in numero, perchè fra ogni paio di esse si inserisce un altro solco, di solito non ad eguale distanza dai due primi. È notevole il fatto, già segnalato dal Mojsisovics come caratteristico di questa specie, che le incisioni intercalantesi posteriormente sono della stessa forza o quasi di quelle già preesistenti, per cui la conchiglia, a prima vista, pare fornita di coste semplici, non suddivise. Il margine cardinale anteriore è liscio, il posteriore non sipuò osservare bene.

Fig. 3.



Daonella Moussoni Merian sp.

Trovata nei calcari massicci a nord di Lagonegro, impigliata in un mucchio di individui della *Posidonomya Wengensis* Wissmann.

A Regoledo vicino Varenna a mucchi sui piani di stratificazione del calcare nero, marnoso, a lastre sottili; probabilmente al monte Clapsavon vicino Ampezzo in Carnia in un calcare rosso a cefalopodi con *Trachyceras* cfr. *doleriticum;* a Besano alla base degli scisti bituminosi ittiolitiferi; a Dosso alto in val Trompia nel Plattenkalk nero o Guttensteinkalk con *Ceratites binodosus.*

Questo bel fossile, così ben caratterizzato, ha ormai ottenuto una certa fama, perchè ancora non è stato determinato con precisione il livello a cui può riferirsi.

Nel 1874 il dr. Mojsisovics lo assegnò presumibilmente al piano norico e, nella tabella sulla diffusione verticale del genere *Daonella,* agli strati di Wengen (?) [1]).

Nel 1878 il signor Lepsius [2]), perchè associato ai Bactrylli, lo riferì, ma non con sicurezza, agli strati ad Halobie di Lepsius, equivalenti agli strati di Wengen di Wissman e Münster, agli strati di Wengen e al Buchensteinkalk di Richthofen e alle zone del *Trachyceras Archelaus* e del *Trachyceras Curionii* di Mojsisovics.

Nel 1880 il signor Gümbel, descrivendo gli scisti ittiolitici di Perledo e il calcare nero di Varenna zeppo di *Daonella Moussoni*, assegnò i primi agli strati di Wengen, e in linea subordinata a quelli di Buchenstein, e il secondo senza esitazione al Muschelkalk [3]).

Nello stesso anno il Mojsisovics, nel suo lavoro sulle condizioni eteropiche del Trias lombardo, parlò lungamente della presenza della *Daonella Moussoni* alla base del calcare nero di Varenna, che egli assegnò al Muschelkalk inferiore. In relazione a ciò citò un esemplare di *Ceratites binodosus,* del Muschelkalk nero inferiore del Dosso alto in val Trompia, sul quale si trovarono parecchie giovani Daonelle che egli non seppe distinguere dalla *Moussoni*, e aggiunse che la *Daonella Gümbeli* Mojsisovics, trovata

[1]) E. v. Mojsisovics, *Ueb. d. triad. Pelec. Gatt. Daon. u. Hal.* (Abhandl. d. geol. R. A.), p. 9 e 36.

[2]) R. Lepsius, *Das westl. Süd-Tirol.*, p. 67 e 356.

[3]) C. W. Gümbel, *Geognostische Mittheilungen aus den Alpen* (Sitzungsber. d. mathem. physic. Classe d. bayer. Akad. d. Wissensch. zu München), 1880, Heft IV, p. 556.

nel Muschelkalk inferiore della selva di Bakony, era probabilmente da riferirsi a un individuo giovane della *Daonella Moussoni* [1]).

Nel 1885 il professor Benecke confermò le idee del signor Mojsisovics, assegnando il calcare nero di Varenna alla parte bassa del Muschelkalk [2]).

Nel 1886 il professor Bassani, descrivendo la fauna degli scisti bituminosi ittiolitiferi di Besano in Lombardia, riferì questi alla parte più bassa degli strati di Raibl, da inscriversi per lui nella zona del *Trachyceras Aon*, e citò un esemplare di *Daonella Moussoni* trovato negli strati con molluschi, sottoposti agli scisti con rettili e pesci [3]).

Nel 1890 il professor Taramelli disse che non si può stabilire con certezza l'età degli scisti di Besano, i quali sono del resto sicuramente superiori al Muschelkalk e appartengono probabilmente agli strati di s. Cassiano [4]).

Ultimamente io ho trovato la *Daonella Moussoni*, associata alla *Posidonomya Wengensis*, nei calcari dolomitici a scogliera, che, secondo me, debbono riferirsi alla zona del *Trachyceras Aon*.

Riassumendo quanto si è detto, si può affermare che la *Daonella Moussoni*, partendo dalla zona del *Ceratites binodosus*, arriva fino alla parte inferiore del piano *carnico:* sviluppo considerevole, quando si pensi che le specie dei generi *Daonella* e *Halobia* hanno una estensione verticale molto limitata e che spesso alcune di esse sono racchiuse fra confini molto più ristretti di parecchie specie appartenenti ai generi *Nautilus*, *Lytoceras*, *Phylloceras* e *Arcestes* [5]).

Ma forse questa anormalità è solo apparente e scomparirà con una delimitazione maggiore della specie o con una determinazione più esatta dei piani a cui essa appartiene. A ogni modo come sede principale del suo sviluppo credo che si possa stabilire il piano *norico*.

II.

CALCARE CON LISTE E NODULI DI SELCE

Il terreno di cui vengo ora a parlare è il più esteso, sia orizzontalmente che verticalmente, di tutti quelli che si trovano nei dintorni di Lagonegro e che sono descritti in questo lavoro.

Esso è costituito da un calcare compatto, leggermente magnesiaco, a frattura predominantemente concoide, che non esclude in alcuni punti la frattura scheggiosa. Il colore di questa roccia è in generale un bigio scuro che può assumere molte gradazioni, da quella chiara, che esposta all'aria assume una tinta azzurrognola, a quella grigia di piombo quasi nera. A volte, sulle facce di stratificazione si presenta nodulo-

[1]) E. v. Mojsisovics, *Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiete der lombardischen Alpen* (Jahrbuch d. geologischen Reichsanstalt). Wien 1880, p. 713.

[2]) E. W. Benecke, *Erläuterungen zu einer geologischen Karte des Grignagebirges* (Neues Jahrbuch für Miner., Geol. u. Paläont.), 1885, III Beilage Band, p. 223.

[3]) F. Bassani, *Sui fossili e sull' età degli scisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia* (Atti Società italiana di sc. naturali, vol. XXIX).

[4]) T. Taramelli, *Spiegazione della Carta geologica della Lombardia.* Milano 1890, p. 52.

[5]) E. v. Mojsisovics, *Ueb. triad. Pel. Gatt. Daonella u. Halobia*, p. 1.

so, bernoccoluto, al pari del Knollenkalk del Buchenstein, e i bernoccoli hanno superficie argillosa giallastra, liscia o untuosa al tatto. Il calcare è disposto in strati perfettamente regolari, che normalmente hanno uno spessore variabile da 20 a 50 cm., ma che non di rado diventano addirittura dei banchi di un metro e più di potenza. Questi strati, a facce rigorosamente parallele, si seguono per lunghi tratti senza interruzioni e senza visibili spostamenti, di modo che, in alcune valli di erosione, si possono ammirare delle pile da essi composte, che hanno un trecento e più metri di altezza con una lunghezza corrispondente.

Nelle parti più basse gli strati calcarei si sovrappongono direttamente l'uno all'altro, ma verso l'alto ad essi incominciano ad intercalarsi degli scisti argillosi fissili, gialli, rosso-giallastri e rossi, che a volte passano a scisti silicei e che vanno sempre più aumentando in numero a misura che si ascende verso gli strati più giovani fino a fondersi insensibilmente nella massa degli scisti silicei sovraincombenti.

Lo stesso fenomeno, ma in minori proporzioni, si verifica per la selce che impregna i calcari, di cui è una proprietà essenziale. Questa selce, al pari di quella che si trova nei terreni più giovani, specialmente cretacei, è disposta in liste e in noduli. Le prime raggiungono anche la lunghezza di parecchi metri, con le facce ondeggianti e sempre parallele ai piani di stratificazione; i secondi, sferici, subsferici, ellissoidali e cilindroidi, sono disposti in serie lineari, che sono anch'esse sempre parallele alle facce degli strati. Fra gli uni e le altre non esiste un limite netto: da liste continue, di notevole spessore, si arriva, passando per liste frammentate e per noduli ellissoidali molto allungati, fino a noduli quasi sferici, molto piccoli, disposti in lunghe file. Si vede quindi chiaramente che i noduli sferici o quasi rappresentano uno degli ultimi stadi della concentrazione molecolare della silice, mentre le liste, più o meno irregolari, ne sono uno dei primi.

La selce che compone questi nuclei è nera o di colore giallognolo molto oscuro, intersecata da numerose vene di calcite spatica, che si prolungano nella roccia calcarea, palesandosi come riempimenti di fratture avvenute posteriormente alla concentrazione dei noduli. Associate alle concrezioni costituite di selce quasi pura, si trovano altre alla cui formazione concorrono anche sostanze calcaree, che alcune volte, ma raramente, finiscono col predominare. In questi casi i noduli pigliano un aspetto a zone concentriche o a concamerazioni, che indussero il professor Guiscardi ad attribuir loro un'origine organica. Due di tali noduli, mandati appunto da Guiscardi a Meneghini, furono da questo descritti minutamente come fossili, e uno di essi, più regolare, paragonato alla *Sphaeractinia diceratinia* Steinmann [1]).

Il prof. Parona, che ha esaminato alcuni pezzi di questo calcare con noduli di selce, vi ha riscontrato dei fossili microscopici, e precisamente delle radiolarie, la cui silice in qualche caso fu sostituita da calcite. Sono piuttosto scarse e malissimo conservate. Vi si notano numerose *Cenosphaera,* e altre forme abbastanza comuni appartenenti ai generi *Staurolonchidium* e *Triactis.* I noduli sono costituiti da sola selce, talora a struttura distintamente zonaria: essa non contiene tracce di radiolarie o d'altri organismi e ingloba dei cristalli microscopici, romboedrici di calcite, specialmente copiosi presso il contatto dei noduli col calcare che li avvolge.

Oltre alla selce, sono costituenti accessori del calcare la pirite e la calcite. Que-

[1]) Processi verbali della Società toscana di Scienze naturali, 6 Luglio 1886.

sta, diffusa molto allo stato di vene bianchicce intersecanti in ogni senso la roccia, si trova anche cristallizzata in romboedri molto schiacciati, quasi tabulari. La pirite poi si trova cristallizzata in piccoli noduli o in masserelle irregolari che si approssimano a pigliar la forma di arnioni; i cristalli sono di solito molto piccoli. Domina fra essi l'esaedro, con gli spigoli spesso troncati dalle facce del dodecaedro romboidale e i vertici da quelle dell'ottaedro; più raramente comparisce il dodecaedro pentagonale. Però la pirite allo stato naturale può solo osservarsi nei frammenti di rocce rotte di fresco; ordinariamente invece di essa si incontra il suo prodotto pseudomorfico, la limonite, che tinge di un color ruggine sporcò i pezzi di calcare esposti agli agenti atmosferici.

Come ho già detto, i calcari con selce cornea hanno una considerevole estensione nelle vicinanze di Lagonegro. Essi costituiscono tutta la gran massa del gruppo del monte Sirino, dove sono quasi sempre allo scoperto, fatta eccezione delle ultime pendici e di alcune cime, ancor coperte da un velo di scisti silicei. Il monte Castagnareto è tutto formato da questo terreno, che nella Grada e nella parte settentrionale del monte scompare sotto il mantello scistoso. Nel successivo monte Gurmara invece, mentre a sud predominano gli scisti, a nord i calcari presentano le testate dei loro strati sul burrone tagliato dal fiume Noce e si ripetono di nuovo sulla sponda opposta di questo. Il monte Nicola, con la Costa dell'Alto, è costituito dai calcari con selce, che a sud si dileguano sotto la volta silicea del monte Milego. Essi affiorano di nuovo nella parte più bassa della stretta valle scavata dal Noce fra i monti Nizzullo e Jatile e formano la compagine del ripido Bitonto. Negli altri punti questa formazione scompare sotto l'uniforme mantello argilloso, che rompe qua e là per sporgere per pochi metri.

Questa gran massa calcarea ad osservazioni generali si rivela come molto povera di fossili: è sperabile che ricerche lunghe e pazienti riescano a scoprire dei buoni giacimenti fossiliferi, che gettino nuova luce intorno alla sua età. Sulla cima del monte Papa, del Castagnareto e in qualche altro punto ho trovato dei frammenti di Halobie e di altri pelecipodi non determinabili. Nel burrone Carboncelle invece ho scoperto un giacimento fossilifero ricchissimo di individui, ma disgraziatamente molto povero di specie. Nel suddetto burrone, e precisamente sulla sponda destra del fiume Serra che lo solca, nella rupe di s. Angelo, pochi metri al disotto della massa degli scisti silicei, si trovano dei banchi calcarei (intercalati da strati argillosi), che si possono dire interamente costituiti da gusci insieme ammassati di Halobie, fra cui si trovano qua e là rari esemplari di Posidonomye.

Descrivo qui appresso le specie da me rinvenute in questo luogo, aggiungendo un fucoide trovato dall'ing. Bruno [1]) in contrada Pompilio, nei calcari con selce del Sirino.

[1]) L'ing. G. B. Bruno, che ha percorso in tutti i sensi il circondario di Lagonegro pubblicando su di esso delle interessanti notizie, vi ha anche fatto una copiosa raccolta di rocce e di fossili, che poi ha gentilmente regalata al Museo di Geologia dell'Università di Napoli. In questa raccolta ho trovato il fucoide qui descritto.

Genere CHONDRITES Sternb.

CHONDRITES PRODROMUS Heer

1865 — **Chondritres prodromus**, Heer O., *Die Urwelt der Schweiz*, p. 59, t. III, f. 10.
1876 » » Heer O., *Flora fossilis Helvetiae*, 2te Lieferung, *Die Pflanzen der Trias und des Jura*, p. 67, t. XXIII, f. 34-37.

Sulla superficie un po' alterata di un pezzo di calcare bigio si vedono sette od otto ciocchette di questi delicati fucoidi. I rami, dicotomi e strettamente aggruppati insieme, si dividono a forchette con angoli acuti e braccia quasi eguali. I ramoscelli secondari, del diametro di un $^1/_2$ mm., leggermente ricurvi, con apice ottuso, non oltrepassano che raramente i 10 mm. di lunghezza. Gli avanzi sono carbonizzati, e spesso non resta di essi che il canaletto vuoto, da cui si scorge chiaramente che i ramoscelli, ora scomparsi, erano cilindrici.

Fig. 4.

Chondrites prodromus Heer.

Trovato nell'Alvierthal (Voralberg), sul fianco occidentale dirimpetto al Sarotla, negli strati di Partnach con *Bactryllium Schmidii*. Nelle filladi del Trias superiore a Campocatino presso Vagli (Alpi Apuane) [2]).

In contrada Pompilio, nel calcare con selce del M. Sirino.

Genere POSIDONOMYA Bronn

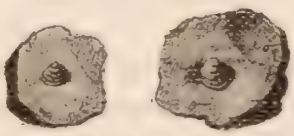
POSIDONOMYA GIBBOSA Gemmellaro

1882 — **Posidonomya gibbosa** Gemmellaro, *Sul Trias della regione occidentale della Sicilia* (Memorie Accademia dei Lincei, serie 3ª, v. 12), p. 22, t. V, f. 11 e 12.

Lunghezza 4mm
Altezza 3mm

Conchiglia piccolissima, inequilaterale, obliquamente ovale, eminentemente convessa, da giustificare il suo nome, con margine cardinale diritto e apice ricurvo. Larghe pieghe concentriche, leggermente convesse e separate da solchi profondi ne occupano in numero di cinque o sei tutta la superficie. Su queste rughe, in alcuni individui, è possibile vedere con la lente finissime strie di accrescimento.

Fig. 5.



Posidonomya gibbosa Gemmellaro

[2]) C. De Stefani, *Le pieghe delle Alpi Apuane*. Firenze 1889, p. 17.

Nella zona del *Trachyceras Aonoides* della Sicilia occidentale con le Halobie e con la *Daonella styriaca* Mojsisovics.

Nella parte superiore dei calcari con selce cornea del burrone Carboncelle, vicino Lagonegro, con *Halobia sicula* Gemmellaro e *Halobia lucana* de Lorenzo.

Genere **HALOBIA** Bronn

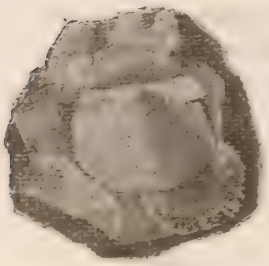
HALOBIA SICULA Gemmellaro

1882 — **Halobia sicula** Gemmellaro, *Sul Trias* ecc., p. 16, t. IV, f. 2 e 3.

Lunghezza	9mm	16mm	18mm	24mm
Altezza	6,5mm . . .	11mm	14mm	18mm

Conchiglia quasi piana, più lunga che alta, leggermente convessa nella regione apiciale, col lato anteriore un poco più corto del posteriore. La convessità dell' apice corre quasi direttamente in basso ed è limitata posteriormente da una insenatura larga e poco profonda, che parte dall'apice e si allarga a ventaglio verso l' orlo infero-posteriore. Il margine cardinale è diritto e lungo. L' orecchietta, piana o leggermente convessa, larga, triangolare, è segnata inferiormente da una piega diritta, più o meno larga, che partendo dall' apice va obliquamente in avanti e in basso. L'apice acuto e pochissimo curvo è ornato di rughe concentriche molto fine. A circa 3 millimetri da esso irradiano delle coste piuttosto larghe, leggermente curve con la concavità rivolta in avanti, che a 6 o 7 millimetri dall'apice si dividono in due coste minori, le quali a lor volta, ma non sempre, poco prima di raggiungere il margine palleale, subiscono una nuova divisione in due brevi costicine. Le coste nel lato posteriore diventano sempre più brevi e finiscono col ridursi a leggerissimi intagli marginali, lasciando fra loro e l' orlo cardinale posteriore un' area liscia abbastanza estesa, caratteristica delle Halobie appartenenti al gruppo della *H. rarestriata* [1]). Esse nella parte anteriore continuano senza interruzione fino alla piega subauriculare, giunte alla quale si arrestano, lasciando l' orecchietta perfettamente priva di qualsiasi incisione radiale. Tutta la superficie della conchiglia è ornata da rughe concentriche, che partono dal margine cardinale posteriore, si inflettono nella larga insenatura infero-posteriore, continuano sempre con la stessa intensità fino alla base dell' orecchietta, dove si indeboliscono di molto e così alleggerite arrivano fino al margine anteriore. Le finissime strie concentriche di accrescimento si possono distinguere solo con la lente. Nel numero grandissimo di individui appartenenti a questa specie, da me esaminati, ho potuto benissimo osservare le innumerevoli forme di passaggio, per cui, partendo da individui piccoli e giovani, si arriva gradatamente ad altri grandi ed adulti, molto diversi dai primi, e che, trovati a distanza e in piccol numero, si sarebbero senza esitare as-

Fig. 6.



Halobia sicula Gemmellaro.

[1]) E. v. Mojsisovics, *Ueb. d. triad. P. G. Daonella und Halobia*, p. 23.

segnati a una specie diversa. Nelle forme più giovani la conchiglia è meno inequilaterale, l'orecchietta è soltanto accennata da un piccolo spazio libero da coste. Queste sono indicate da incisioni marginali, rade e poco profonde, che non arrivano neanche alla metà della conchiglia, mentre le rughe concentriche sono molto sviluppate: si rivelano insomma in esse chiaramente i caratteri atavici ereditati dal genere *Posidonomya* [1]). Mano a mano che gl'individui vanno crescendo, le rughe si appianano, le coste si allungano e si dividono, l'orecchietta si differenzia maggiormente, finchè negli esemplari maggiori si riscontrano tutti i caratteri riportati nella già fatta descrizione.

Questa specie rassomiglia molto alla *Halobia plicosa* Mojsisovics: se ne distingue per l'orecchietta meno rilevata e meno robusta e non perfettamente liscia perchè percorsa dalle estremità assottigliate delle rughe concentriche.

Ho potuto paragonare queste forme di Lagonegro, e notarne la perfetta somiglianza, con alcuni esemplari siciliani di *Halobia sicula*, determinati dallo stesso professor Gemmellaro, e da lui gentilmente inviati al professor Bassani, che glieli richiese per me: gli esprimo qui i miei sentiti ringraziamenti.

La *Halobia sicula* Gemmellaro è la specie più comune nella parte superiore dei calcari con selce cornea della Sicilia occidentale, riferita alla zona del *Trachyceras Aonoides*.

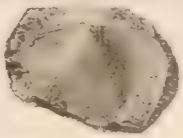
A Lagonegro, nella parte più alta dei calcari con noduli di selce, sotto la rupe di s. Angelo, se ne trovano delle colonie che costituiscono interi banchi.

HALOBIA LUCANA de Lorenzo, sp. n.

La conchiglia degli individui appartenenti a questa specie è estremamente delicata e facilmente si rompe: non mi è quindi riuscito di ottenerne un esemplare completo, ma studiando vari pezzi si può farsene un'idea quasi perfetta.

Essa è alta press'a poco quanto lunga, col lato anteriore un po' meno sviluppato del posteriore, leggermente rigonfia con la convessità rivolta obliquamente indietro. Nel lato posteriore subito dopo il rigonfiamento si trova un' insenatura poco profonda, che, stretta all'apice, si allarga poi a ventaglio, dirigendosi verso il margine infero-posteriore. La linea cardinale, lunga e diritta, è di poco oltrepassata dall'apice, molto acuto e adorno di fine strie concentriche. A poco più di un millimetro dall' estremità di esso irradiano delle coste finissime, che si dividono in due a 6 o 7 millimetri di distanza e poi in quattro verso la metà della conchiglia: altre volte subiscono una sola divisione e raramente percorrono semplici tutta l'altezza del guscio. Però questo processo di suddivisione delle coste, per la loro grande finezza, si può seguire solo con la lente d'ingrandimento. I solchi radiali si vanno indebolendo e accorciando a misura che si avvicinano al margine cardinale posteriore, e finiscono con lo scomparire lasciando una area, lunga e relativamente stretta, perfettamente liscia, com' è del pari liscia l'orecchietta, alla cui base le coste si arrestano. L'orecchietta, strettissima e fortemente

Fig. 7.



Halobia lucana de Lorenzo.

[1]) E. v. Mojsisovics, *op. cit.*, p. 5.

convessa, si presenta come una piegatura a cartoccio, molto pronunziata, del margine cardinale anteriore. Delle rughe concentriche non molto forti partono dall'orlo cardinale posteriore e, dopo aver percorso piuttosto irregolarmente la superficie della conchiglia, si arrestano tutte contro la base dell'orecchietta. Con la lente si vedono le fine strie di accrescimento, che spesso, nei grandi esemplari, pigliano aspetto di rughe concentriche e increspano le coste radiali. Siccome nel processo di incremento delle coste le incisioni posteriori sono quasi perfettamente eguali in profondità alle preesistenti, la conchiglia pare percorsa da un gran numero di costicine semplici e finissime.

Per i caratteri generali questa forma si avvicina alle quattro specie del gruppo della *Halobia distincta* illustrate dal Mojsisovics, e rassomiglia in modo speciale alla *Halobia lineata* Münster sp., dalla quale peraltro si distingue per la convessità che corre un po' obliquamente indietro, per le incisioni radiali, che, invece di arrestarsi prima, arrivano fino alla base dell'orecchietta, e per quest'ultima, che è molto convessa e formata immediatamente da un accartocciamento del margine cardinale anteriore. Si distingue subito dalla *Halobia Mojsisovicsi* Gemmellaro per l'orecchietta strettissima e perfettamente liscia. Non può confondersi con la *Halobia radiata* Gemmellaro per le dimensioni minori, e perchè, essendo le coste della *H. radiata* divise da solchi piuttosto superficiali, pare che la conchiglia sia fornita di coste relativamente larghe, che, viste con la lente, risultano composte di numerose costelle sottilissime, carattere questo che non si riscontra affatto nelle forme di Lagonegro.

Questi contrassegni, apparentemente insignificanti, che si ripetono con costanza in un certo numero di individui, mi inducono a fare di questa forma una specie nuova, non potendo in alcun modo aggregarla ad alcuna di quelle che le sono più affini.

Solo regolandosi in tal modo si può giungere alla differenziazione e limitazione delle forme minuta e precisa il più che è possibile, come l'intendeva quel pensatore profondo che fu il povero Neumayr [1]), e come l'intende tuttora Mojsisovics [2]).

Insieme alla *Posidonomya gibbosa* e alla *Halobia sicula* nei calcari con selce—strati più alti — del burrone Carboncelle.

Sulla cima del monte Papa (2007 m.) ho trovato dei frammenti di *Halobia* che molto probabilmente vanno riferiti a questa specie.

III.

SCISTI SILICEI

Al disopra dei calcari con liste e noduli di selce dovette depositarsi un uniforme e potente mantello di scisti silicei, che, attaccato in grado diverso nei diversi punti dagli agenti atmosferici, in alcuni, specialmente sulle cime dei monti, è scomparso del tutto, in altri si è conservato con poco spessore, e in quei luoghi infine, in cui fu protetto da sedimenti soprastanti, presenta la potenza massima, che raggiunge senza dubbio

[1]) M. Neumayr u. C. M. Paul, *Die Congerien-u. Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen*, p. 93 (Abhandlungen d. geologischen Reichsanstalt, Bd. VII, Heft N. 3, 1875). — M. Neumayr, *Die Stämme des Thierreichs*, *Wirbellose Thiere*, p. 66 e seg., 1889.

[2]) E. v. Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien.* Wien 1879.

un paio di centinaia di metri. Questi scisti hanno una costituzione compatta, durissima, con frattura scheggiosa o subconcoide, e sono disposti in strati regolarissimi che non oltrepassano quasi mai lo spessore massimo d'una ventina di centimetri. Possiedono infinite gradazioni di colore, fra cui predominano quelle della serie del giallo e del rosso, prodotte ordinariamente da ossido di ferro idrato, a cui si associa, in proporzioni variabili, l'ossido di ferro anidro; vengono poi i colori violacei causati probabilmente da minerali di manganese, i quali si trovano anche spesso sulle facce di stratificazione; in ultimo la serie molto varia del verde, prodotta da silicati di ferro. Al pari del colore varia anche molto la struttura di questi scisti. Da quelli argillosi fissili si arriva, passando per modificazioni insensibili, agli scisti bianchi o carnicini, durissimi e compattissimi, a cui solo la mancanza di chiara struttura cristallina impedisce di dare il nome di quarziti.

Il prof. Parona, a cui esprimo i miei vivi ringraziamenti per i consigli gentilmente datimi e per gli aiuti prestatimi in questa circostanza, avendo studiato alcuni esemplari di scisti silicei, da me trasmessigli in esame, mi ha comunicato il risultato delle sue prime osservazioni, che io col suo consenso mi permetto di riportare qui testualmente.

« Negli *schisti rossi diasprigni* le radiolarie sono numerosissime e la roccia può dirsi un'agglomerazione di questi rizopodi. Esse sono assai mal conservate ed é difficile, col materiale in esame, poter riuscire a qualche determinazione specifica, pur approfittando della recente opera del Rüst sulle radiolarie del Paleozoico e del Trias. Il genere *Cenosphaera* pare il più riccamente rappresentato; seguono i generi *Ellipsidium?, Porodiscus, Sphaerozoum*, *Sethocapsa, Dicolocapsa*, e poi i generi, con forme assai rare, *Lithopium?, Lithocampe*, *Rhodosphaera?*, *Amphibrachium*, *Rhophalastrum* ».

« Gli *schisti silicei bianchi* sono anch'essi costituiti da spoglie di radiolarie e non differiscono dagli scisti rossi se non per la mancanza della colorazione, che in questi ultimi rispetta in generale le radiolarie, le quali conservano la loro silice incolora. Nelle sezioni sottili la trasparenza è quasi uniforme, per modo che a grande stento si può intravedere il contorno di questi fossili microscopici ».

« Per quanto riguarda i generi e anche le forme specifiche, assai limitatamente discernibili, non riconosco alcun carattere differenziale spiccato fra questa fauna microscopica degli schisti silicei di Lagonegro e quella degli schisti silicei del m. Cruzenau presso Cesana (Monginevra) già da me ascritti al Trias [1]). Trovo poi che gli schisti silicei diasprigni di Lagonegro, e per le radiolarie che contengono e per i loro caratteri litologici, corrispondono in modo sorprendente a quelli del Canavese (Ivrea) [2]) e segnatamente di Rivara, i quali presentano più evidenti i rapporti coi calcari triassici, che non quelli dei dintorni di Cesana ».

« Il rinvenimento in Basilicata di questi schisti silicei e diasprigni, compresi fra calcari e dolomie indiscutibilmente triasiche, parmi molto interessante per sè stesso e perchè offre un raffronto utilissimo per le ulteriori ricerche, che si dovranno compiere per risolvere le quistioni tuttora aperte sulla età e sulla posizione stratigrafica delle suaccennate formazioni del Canavese nelle Alpi del Piemonte ».

[1]) Parona, *Sugli schisti silicei a radiolarie di Cesana presso il Monginevra*, 1892, Torino.

[2]) A. Issel, *Della formazione therzolitica di Baldissero nel Canavese* (Boll. Com. geol., 1890, p. 433).

Passando ora a considerare la genesi degli scisti silicei di Lagonegro, non credo che si possa attribuire ad essi un'origine diversa da quella dei depositi attuali di mare profondo. Come ci è già noto dai risultati della spedizione scientifica del Challenger, nelle profondità oceaniche superiori a 2200-2600 tese, sotto al fango a Globigerine si trovano depositi di argilla (red clay), privi di avanzi di animali calcarei e originatisi secondo alcuni per il lento disfarsi dei gusci di foraminifere e di altri microrganismi, secondo altri per sedimentazione di materiale detritico eruttivo. Più sotto ancora cominciano ad abbondare i gusci silicei delle radiolarie, che impregnano un fango rossastro e crescono così prodigiosamente in numero con l'aumentare della profondità, da costituire addirittura un fango di radiolarie. Mi par dunque naturale paragonare gli scisti silicei di Lagonegro al fango a radiolarie dei mari attuali, e supporre che essi non abbiano potuto formarsi a profondità oceaniche inferiori a 3 o 4000 metri, o a 1000 metri al più, come ritiene il prof. Pantanelli.

Riguardo poi alla diversa costituzione di questi scisti, che varia dalla argillosa fissile alla compatta diasprina, è da notarsi che essa è quasi sempre in rapporto con la posizione tettonica della roccia che la presenta. Se, per esempio, si piglia in esame il monte Bramafarina, costituito da strati silicei piegati a fondo di battello rovesciato, si possono ricavare delle conclusioni piuttosto importanti osservando l'habitus diverso col quale si presentano gli scisti delle falde e quelli della cima.

Vedremo anche in seguito che tanto nel Bramafarina, quanto negli altri monti dei dintorni di Lagonegro, gli strati sono generalmente piegati in superficie curve, che ricordano grossolanamente dei paraboloidi ellittici più o meno regolari.

Ciò premesso, passo a descrivere il Bramafarina. Gli scisti delle falde, con costituzione silicea non cristallina, presentano (al pari di molti diaspri di altre età), un clivaggio poliedrico nettissimo: i poliedri di sfaldatura sono di solito dei parallelepipedi romboidali obliqui molto regolari, e le diagonali maggiori delle facce parallele alle superficie degli strati sono d'ordinario dirette in modo, che facendo passare per esse dei piani verticali, questi tagliano la superficie del monte secondo le curve paraboliche direttrici della superficie stessa. Salendo dalle falde verso l'alto, il clivaggio prismatico diventa meno rigoroso e distinto e finisce con lo scomparire affatto negli scisti della sommità, i quali si presentano in strati apparentemente continui, senza linee di sfaldatura. Questi scisti della cima del Bramafarina (e anche di altri monti) presentano una struttura più cristallina degli altri e un numero molto maggiore di linee di frattura. Inoltre, mentre queste linee sono disposte più o meno regolarmente e a una certa distanza l'una dall'altra negli scisti delle falde, in quelli del vertice invece si incrociano in tutti i sensi e sono fitte in modo, che su d'una superficie di circa 2 cm. q. se ne contano almeno una quarantina a occhio nudo. Se si mette ora in relazione questo grado di fratturamento con la posizione degli scisti che lo presentano, si vede che, dove il raggio di curvatura è massimo, come nelle falde, è minimo il numero delle linee di frattura, e viceversa in quei punti in cui, come sulle cime dei monti formati da strati disposti a paraboloidi ellittici, è minimo il raggio di curvatura, diventa massimo il grado di fratturazione. Oltre a ciò, gli strati delle falde hanno facce levigatissime e facilmente scorrevoli l'una sull'altra, mentre quelli delle cime presentano superficie ruvide e scabre, spesso cementate insieme. Ciò è una conseguenza naturale del grado di fratturamento, ed è in rapporto diretto con esso, perchè le acque silicifere possono più facilmente infiltrarsi, e

impregnano quindi la roccia di una proporzione maggiore di silice cristallina, che agisce da cemento, non solo fra i pezzi di un singolo strato, ma anche fra le facce contigue di due strati successivi.

Da quel poco che ho potuto osservare si deve quindi ricavare quella stessa conclusione a cui arrivò il Gümbel [1]), studiando alcune rocce piegate delle Alpi, che cioè il grado di frammentazione è inversamente proporzionale al raggio di curvatura degli strati e direttamente proporzionale all'indice di fragilità della roccia sottoposta a piegamento.

Tratta però questa conclusione, non intendo con essa o con ulteriori argomenti appoggiare l'ipotesi del Gümbel sulla universalità del fenomeno della fratturazione nel piegamento delle rocce, nè professarmi avversario dell'altra di Heim, che, in alcuni casi, invece che alla frammentazione si debba ricorrere alla ipotesi della plasticità latente, manifestantesi sotto alte pressioni [2]). Questo problema così difficile e complesso ha già fornito tanta materia a dotte discussioni da parte di illustri scienziati che io, con il mio scarso corredo di cognizioni a tal uopo necessarie, non posso permettermi di esprimere in proposito una opinione qualsiasi. Si aggiunga a ciò il fatto, che le mie ricerche si sono eseguite in un campo ristretto e che in esse mancano molti degli elementi indispensabili in tali casi. Posso qui solo dire che nei dintorni di Lagonegro, date la chiara stratificazione e le pieghe molto semplici e precise presentate dagli scisti silicei, si apre una bella palestra per esercitare gli ingegni in tali difficili ricerche.

Tornando ai fossili di questo terreno, bisogna aggiungere che, se abbondano i microscopici, mancano affatto avanzi organici più o meno grandi, sia di piante che di animali. Bisogna però fare un'eccezione per i fucoidi, abbastanza frequenti, ma in uno stato di conservazione tale, da non permettere un'esatta determinazione specifica.

Riguardo all'estensione orizzontale di questa formazione, si può dire che, in generale, appena scompaiono i calcari a noduli di selce, si presentano gli scisti. Così tutte le falde occidentali del monte Sirino sono cinte in basso da un orlo siliceo, il quale, segato dalle acque torrenziali, ha l'aspetto di una frangia varicolore con i pizzi rivolti verso l'alto del monte. Questa fascia gira tutt'all'intorno della massa complessa del Sirino e del monte Papa, si insinua nelle valli di Niello e del Cacciatore e, quando non ha sofferto una grande denudazione, si stende come una cappa fin su alcune cime del gruppo suddetto. Abbiamo già accennato che il Bramafarina è una cupola silicea, che copre i calcari con selce, i quali compariscono nella laceratura prodottasi nella parte settentrionale del monte. Parlando dei calcari selciosi si è già vista la posizione del mantello siliceo nei monti Castagnareto e Gurmara, e si è anche detto che il Milego è una bella volta scistosa, sfondata solo a nord per dar passaggio ai calcari. Aggiungo qui che gli stessi scisti si trovano, sempre nell'identica posizione rispetto ai calcari con selce cornea, sulla destra del fiume Noce, a Costa dell'Alto e a Pètinachiana e sulla sinistra, nel monte Vroschilli e nel Timpone Rosso, rimanendo perfettamente scoperti come nella contrada Roccazzo, dove si appoggiano contro i calcari dolomitici a scogliera. Sulla costa orientale del monte Nizzullo e sul fianco nord-occidentale del monte Jatile questa

[1]) C. W. Gümbel, *Geognostiche Mittheilungen aus den Alpen* (Sitzungsberichte der math.-physic. Classe d. bayer. Ak. d. Wiss. zu München, 1880, p. 609).

[2]) A. Heim, *Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung*. Basel 1878.

formazione è compresa fra i calcari con liste e noduli di selce, inferiori, e la soprastante dolomia bianca farinosa, che in alcuni punti è superata dai calcari bituminosi liasici in transgressione.

IV.

DOLOMIA BIANCA FARINOSA

Questo appellativo *farinosa*, già adoperato dal professore Taramelli nei suoi vari lavori, mi pare molto adatto ad indicare il caratteristico fenomeno di disfacimento, il cui prodotto i tedeschi chiamano *Dolomitasche*, così comune nella *Hauptdolomit* alpina e che rappresenta una proprietà essenziale del terreno triasico più giovane dei dintorni di Lagonegro.

La roccia che costituisce questo terreno è un calcare più o meno ricco di carbonato di magnesio, che a volte passa chimicamente quasi a una vera dolomia, quantunque non abbia di essa la bella struttura saccaroide. È facile osservare il processo di dolomitizzazione, che è continuo e si estrinseca in modi diversi. In alcuni punti, per esempio, le acque carboniche, sciogliendo e portando via il carbonato di calcio, non solo arricchiscono relativamente la roccia restante di carbonato di magnesio, meno solubile, e la rendono quindi cavernosa o porosa, ma spesso, mancando a poco a poco il cemento calcareo, i pezzetti di dolomia si scompongono, cadono e vanno a formare quei mucchi conici di farina dolomitica bianca, a cui i nativi del paese danno in generale il nome di *arene bianche*. In altri punti, per un procedimento inverso, queste particelle dolomitiche, ricementate dal carbonato di calcio depositato dalle acque filtranti, costituiscono delle brecce ad elementi molto piccoli, che sono abbastanza diffuse. Sempre per la maggiore solubilità del carbonato di calcio, invece dei gusci dei molluschi, si trovano spessissimo i loro modelli dolomitici, e i vuoti della roccia sono tappezzati da minutissimi cristalli di dolomite. Questo terreno di norma non è stratificato o, meglio, ha perduto, per la subìta metamorfosi, la sua stratificazione, della quale in qualche punto ancor si conserva un vago accenno. Nei luoghi in cui esso è per un lungo tratto allo scoperto, si presentano in miniatura le ardite aguglie delle Alpi dolomitiche, e blocchi frammentati di roccia molto dura sporgono dai mucchi mobilissimi di dolomia sfarinata. Nelle Mangaredde esistono anche delle fenditure verticali, di 20 a 30 metri di profondità e di poco più d'un metro di larghezza, le cui pareti sono rivestite di dolomia incrostante e, dove la loro posizione lo permette, di piccole stalattiti, che, per altro, sia pel colore che per la forma, differiscono un poco dalle loro affini delle caverne calcaree.

Questa formazione è pochissimo sviluppata nei dintorni immediati di Lagonegro. Nel fianco del monte Jatile rivolto a nord-west e in quello orientale del monte Nizzullo comparisce come una lente o massa irregolare incastonata fra il piano degli scisti silicei e i calcari grigi o neri bituminiferi superiori. Si presenta di nuovo alla Calda per scomparire subito a occidente, inclinando sotto gli stessi calcari bituminosi, e per continuarsi a oriente formando la parte più bassa del monte Foraporta. Qui è disposta a guisa di una base o zoccolo, inclinata a nord-west e variamente accidentata da spostamenti o faglie di non grande entità, spiccando nettamente sotto i calcari scuri stratificati che formano il corpo e la cima della montagna, e si prolunga poi, rialzandosi verso

sud-est, nel promontorio delle Mangaredde e nel monte Arenazzo. Sia l'una che l'altra di queste due alture, attaccate dagli agenti atmosferici, presentano in piccolo tutti quei grandiosi fenomeni di erosione che si osservano nelle estese formazioni dolomitiche, e fanno uno strano contrasto con gli scuri e ondulati terreni argillosi che si svolgono alle loro basi. Dal fianco nord-est del Foraporta e dalle Mangaredde le dolomie si abbassano verso nord per formare la parte orientale della vallata dei Carconi e poi vanno a congiungersi alle estese formazioni dolomitiche della provincia di Salerno.

Alcuni banchi di questa dolomia possono dirsi un impasto di gusci di pelecipodi, che però sono in uno stato di conservazione tale che non permette di trarre da essi dei risultati molto soddisfacenti. In parecchi fossili, meglio conservati, ho potuto riconoscere con sicurezza le due specie qui appresso descritte.

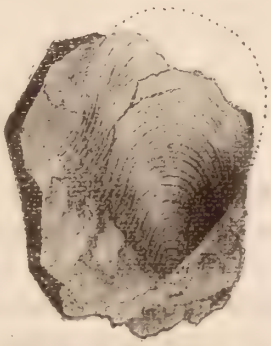
Genere **AVICULA** Klein

AVICULA EXILIS Stoppani

1857 — **Avicula exilis** Stoppani, *Studi*, p. 393.
1858-60 » » Id., *Les pétrifications d'Esino*, p. 92, pl. XIX, f. 1-4.
1860-65 » » Id., *Couches à* Avicula contorta, p. 259, pl. LX, f. 9-14.
1873 » » Id., *Corso di Geologia*, vol. II, p. 394, fig. 90.
1876 » » Benecke, *Ueber die Umgebungen von Esino* (Geogn. pal. Beiträge, Bd. II, Heft 3, p. 311, t. XXIV, f. 12 e 13).

Il professor Benecke, descrivendo l'*Avicula exilis*, dice che lo Stoppani nelle *Pétrifications d'Esino* diede di quel fossile « ..... Abbildungen, die jedoch der schönen Muschel nicht ganz gerecht wurden ... », e quindi, vista l'importanza del mollusco, ne diede anch'egli una figura. A questo proposito debbo però notare che nell'opera di Stoppani *Couches à Avicula contorta* vi sono sei buone figure del fossile in discorso.

Fig. 8.



Avicula exilis Stoppani.

Tanto nell'un lavoro che nell'altro Stoppani ricorda la grande variabilità di questa specie, sia per riguardo alle dimensioni proporzionali che alla struttura e disposizione delle linee di accrescimento, ed aggiunge che, a parte queste variazioni accidentali, si potrà sempre distinguere questa specie per l'insieme dei caratteri e per le abitudini gregarie. Infatti anche nella dolomia dei dintorni di Lagonegro si trovano banchi interi costituiti da gusci e modelli di questa bivalve, che presenta un numero grandissimo di variazioni. La conchiglia in generale è più convessa nella regione apiciale che nella palleale e le sezioni fatte in essa, che interessano anche l'orecchietta, danno sempre delle linee elicoidali a doppia curvatura. L'apice, appuntato, è rivolto d'ordinario in senso opposto all'orecchietta: la linea cardinale è diritta. Numerose linee di accrescimento, più o meno distinte, percorrono tutta la conchiglia rivolgendo all'apice la loro concavità, si serrano e si inflettono nel seno subauriculare, e sull'orecchietta sono leggermente convesse verso l'apice. Le dimensioni variano moltissimo. Sui modelli

non ho mai visto impronte muscolari o tracce delle fossette ligamentari separate, che ricordino i generi *Perna* e *Gervillia*.

Fossile comunissimo nella Hauptdolomit. Nei dintorni di Lagonegro, molto diffuso nella dolomia delle Mangaredde, del Foraporta, dell'Arenazzo ecc.

Genere **PECTEN** Klein

PECTEN INAEQUIALTERNANS Parona

1889 — **Pecten inaequialternans** Parona, *Studio monografico della fauna raibliana di Lombardia*, p. 89, t. VI, f. 7.

Conchiglia piccola, più alta che lunga, mediocremente convessa, con apice acuto, da cui partono delle coste radiali molto sottili. A poca distanza dall'apice, fra due di esse si inserisce una terza costicina spostata sempre a destra o a sinistra della linea mediana: carattere questo, che, accoppiato alle dimensioni maggiori, fa subito distinguere questa forma dal *P. subalternans* d'Orb. Strie concentriche molto fine producono un leggiero increspamento nelle coste radiali.

Fig. 9.

Pecten inaequialternans Parona.

Il professor Parona, che volle gentilmente esaminare l'esemplare di Lagonegro, trovò una grande somiglianza, per la forma e l'ornamentazione, fra esso e il *P. inaequialternans*, e sulla perfetta identità lo fece rimaner dubbioso solo la mancanza di orecchietta. Ad onta però di tale mancanza, l'essere questo *Pecten* associato all'*Avicula exilis* costituisce un argomento molto valido per ritenere che esso appartenga precisamente alla specie di Parona.

Nel *raibliano* di Acquate in territorio di Lecco.

Nella dolomia bianca dei dintorni di Lagonegro.

V.

CRONOLOGIA E COROLOGIA DEI SEDIMENTI [1])

Nel determinare l'età delle varie formazioni triasiche che sono oggetto di questo lavoro, comincio dal fissare prima di tutto quella dei calcari con noduli di selce, come rappresentanti i depositi che hanno la più grande diffusione orizzontale e il maggiore sviluppo verticale, e a cui si possono poi riferire con una certa sicurezza gli altri terreni.

La presenza in questi calcari del *Chondrites prodromus* Heer accenna già vagamente al Trias superiore, accenno che è poi cambiato in assoluta certezza dalla com-

[1]) Quando, nell'adunanza 10 Decembre 1892, questa memoria fu presentata all'Accademia delle scienze di Napoli, il capitolo V era trattato così com'è esposto nella relazione della Commissione e nel sunto fatto dall'autore (Rend. Acc., 1892, pag. 184). In seguito al lavoro, testè pubblicato, del sig. E. v. Mojsisovics, *Die Hallstätter Entwickelung der Trias*, vi sono state introdotte le necessarie modificazioni.

parsa, negli strati più alti di questa formazione, della *Posidonomya gibbosa* Gemmellaro e del genere *Halobia*, rappresentato dalle due specie: *H. sicula* Gemmellaro e *H. lucana* de Lorenzo. Lasciando da parte, perchè nuova, quest'ultima specie, che pure è strettamenle legata in parentela con la *Halobia lineata* Münster sp., bisogna restringersi alla *Posidonomya gibbosa* e alla *Halobia sicula*, due specie, che, specialmente la seconda, sono molto comuni nella parte superiore dei calcari a noduli di selce della regione occidentale della Sicilia, e più particolarmente si trovano alla Portella del Fico presso Parco, in contrada Giardinetto presso Trabia, alla Scaletta del monte Cassaro di Castronuovo, nel monte Irione e nel piano del Cervo. Nella contrada Giardinetto vicino Trabia, che ho avuto la fortuna di poter vedere sotto la guida sapiente del professor Gemmellaro, questi calcari, ricchi di *Halobia sicula*, sono compatti, di color grigio oscuro, con grana più o meno fina, con vene di spato calcare e liste e noduli di selce cornea: vi si trovano anche intercalati scisti argillosi fissili, di colore grigio, talvolta tendente a quello dell'ardesia oppure al rossastro [1]). Dunque fra i calcari con selce cornea di Giardinetto e quelli di Lagonegro vi è una identità quasi perfetta, sia per i caratteri petrografici che per le specie fossili che in essi si trovano: identità la quale fa supporre che la deposizione di questi terreni sia avvenuta, oltre che nello stesso mezzo di formazione e in una stessa provincia zoo-geografica, anche sotto le identiche condizioni fisiche, che permisero la sedimentazione di una medesima qualità di roccia e lo sviluppo di organismi di natura affine: ossia, adottando la terminologia del Mojsisovics, sono due formazioni *isopiche*.

La parte superiore dei calcari a noduli di selce della Sicilia occidentale fu dal professor Gemmellaro, che vi trovò la *Daonella styriaca* Mojsisovics e il *Pinacoceras* cfr. *perauctum* Mojsisovics, riferita al piano *carnico* e precisamente alla zona del *Trachyceras Aonoides*: a questa stessa zona dunque deve assegnarsi la parte alta dei calcari selciferi dei dintorni di Lagonegro.

Precisata l'età di questa formazione, è necessario stabilire delle relazioni fra essa e altri terreni contemporanei, perchè, quantunque gli studi del Trias lucano non offrano per ora la ricchezza di dati paleontologici di quelli della Sicilia, pure mi sembra che il complesso della fauna siculo-lucana, rispetto alla fauna di alcuni terreni alpini della zona del *Trachyceras Aonoides*, accenni a una differenziazione di natura eteropica da una parte, e ad una integrazione di natura isopica dall'altra. Questo fatto, ampliato, esaminato e discusso da minuti studi ulteriori, porterà forse un buon contributo alla teoria dell'evoluzione, colmando uno di quei vuoti apparenti delle formazioni sedimentarie, che fino a poco tempo fa sono stati adoperati come una delle obiezioni più serie, quantunque fittizia, contro la teoria della discendenza [2]).

Comincio dal porre un parallelo fra la formazione siculo-lucana e quel gruppo di terreni, i quali, con una flora e una fauna press'a poco eguale, hanno un eguale sviluppo petrografico e si estendono dalle scogliere dolomitiche coralligene del piano nori-

[1]) G. G. Gemmellaro, *Sul Trias della regione occidentale della Sicilia* (Mem. Acc. Lincei, 1882), p. 6.

[2]) M. Neumayr, *Ueber unvermittelt auftretende Cephalopodentypen in Jura Mittel-Europa's* (Jahrbuch d. geol. R. A. Wien, 1878, p. 38).

E. v. Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien*, Wien 1879.

co fino alla base della Hauptdolomit e del Dachsteinkalk inferiore. A questo complesso di sedimenti, diffuso nel Tirolo settentrionale e meridionale, nel Voralberg e nella Lombardia, si dà, come è noto, il nome di *strati di Raibl* o *raibliano*, e si è tenuto da alcuni per molto tempo distinto dagli *strati di s. Cassiano*. Molti degli ultimi lavori geologici e paleontologici [1]) hanno dimostrato che queste due serie di terreni non possono scindersi, e che la parte inferiore dei così detti *strati di Raibl* o *Cardita-Schichten* è press'a poco equivalente degli *strati di s. Cassiano*, ascritti alla zona del *Trachyceras Aon*, mentre la parte più alta, non divisibile esattamente dalla più bassa, rappresenta i depositi della zona del *Trachyceras Aonoides*. Per non dilungarmi in inutili discussioni, riporto dagli ultimi lavori un quadro, nel quale si può subito vedere che nel raibliano alpino i caratteri petrografici sono quasi identici nelle varie località e sono principalmente dati da calcari marnosi, marne, argille, scisti argillosi ed arenarie, che si alternano in vario modo.

[1]) 1873 — E. v. Mojsisovics, *Beiträge zur topischen Geologie der Alpen, der Rhätikon* (Jahr. g. R. A., p. 137).
1874 » » *Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias-Periode in den Ost Alpen* (Jahr. g. R. A., p. 81).
1878 — R. Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol.*
1879 — E. v. Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien.*
1880 » » *Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiete der lombardischen Alpen* (Jahr. g. R. A., p. 695).
1880 — C. W. Gümbel, *Geognostische Mittheilungen aus den Alpen* (Sitzgsber. d. math.-physic. Classe d. bayer. Ak. d. Wiss. zu München, p. 164 e 542).
1881 — T. Taramelli, *Spiegazione della carta geologica del Friuli.*
1882 » » *Geologia delle provincie venete.*
1883 » » *Note illustrative della carta geologica della provincia di Belluno.*
1883 — Toyokitsi Harada, *Ein Beitrag z. Geologie d. Comelico u. d. westl. Carnia* (Jahr. g. R. A., p. 161).
1883 — A. Bittner, *Nachträge zur Berichte ueber d. geol. Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia* (Jahr. g. R. A., p. 405).
1884 — C. Diener, *Ein Beitrag z. Geologie d. Centralstockes der julischen Alpen* (Jahr. g. R. A., p. 659).
1885 — W. Deecke, *Beitr. z. Kenntniss der Raibler-Schichten d. lomb. Alpen* (N. Jahr f. Min., III Beilage Bd., p. 429).
1886 — F. Bassani, *Sui fossili e sull'età degli scisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia* (Società ital. d. sc. nat., vol. XXIX).
1888 — S. v. Wöhrmann, *Ueb. d. unt. Grenze des Keupers in den Alpen* (Jahr. g. R. A., p. 69).
1889 » » *Die Fauna der sogenannten Cardita und Raibler-Schichten in den Nordtirol. u. bayer. Alpen* (Jahr. g. R. A.).
1889 — C. F. Parona, *Studio monografico della fauna raibliana di Lombardia.*
1890 — T. Taramelli, *Spiegazione della carta geologica della Lombardia.*
1890 — A. Tommasi, *Rivista della fauna raibliana del Friuli.*
1892 — F. Bassani, *Avanzi di vertebrati inferiori nel calcare marnoso triasico di Dogna in Friuli* (Rend. Acc. Lincei, vol. I, 1° sem., serie 5ª).

Strati di Raibl e strati a Cardita

Zone	Alpi bavaresi e del Tirolo settentr.	Heiligenkreuz vicino s. Cassiano	Forni di sopra in Friuli	Prerit di sopra e di sotto Friuli	Val Travaglia Val Cuvia Val Solda	M. Grigna Val Sassina	Val Brembana	Val Parina Col di Zambla	Val Seriana	Val di Scalve Monte Pora	Toline-Zone	Val Trompia e Val Sabbia
Zona del *Trachyceras Aonoides* (Strati di Raibl)	Torer-Schichten — Calcari, dolomiti, Rauhwacke e banchi marnosi con *Ostrea montis caprilis*, *Fimbria Mellingi*, *Megalodon triqueter*, *Myophoria Wa.heleyae*, *Pecten filosus* etc.	Heiligenkreuz-Schichten. (Torer-Schichten)	Gessi e marne. — Calcare grigio oscuro a grossi banchi. — Arenaria rossa. — Calc. bianco grigiastro a druse, dolomitico. — Argilla marnosa con vegetali. — Marne con piccole *Gervillia* e aculei di Cidaridi. — Calcare grigio oscuro, bituminoso. — Calc. oscuro con *Trigonodus problematicus*, *Myophoria Kefersteini* e *Gervillia bipartita*. — Marna sabbiosa ferrifera. — Arenar. rossa con ciottoli di quarzo e di porfido. — Calc. oscuro compatto con concrezioni di pirite. — Argilla nero-bluastra. — Calcare nero, oolitico, rugoso. —	Calcari marnosi, alternanti con marne giallognole, della potenza di 700 m., con *Hörnesia Johannis Austriae*. — Calc. marnosi, alternanti con straterelli di marne, con *terebratula* etc. — Calcare dolomitico senza fossili. — Calcare marnoso a grandi strati con *Chemnitzia* gigantesche. — Calcari marnosi e straterelli di marna, con *Encrinus*, *Megalodon*, *Chemnitzia* e *Modiola*. — Banchi potenti di calcare marnoso e dolomitico senza fossili. —	Gesso — Marne e calcari marnosi a *Lingula* sp. e fucoidi di Val Travaglia e Val Cuvia. — Marne variegate, scisti neri e calc. marnosi a *Myocon. lombardica* di Val Solda. — Scisti bituminosi a rettili e pesci di Besano. —	Gesso e Rauhwacke di Lim., Cassina e Moggio. — Calcare grigio stratificato con *Myoconcha* (alpe del Cavallo). — Calcare scistoso arenaceo ed oolitico, nero od oscuro, ricco di fossili (Acquate in Val Galdone). — Marne con *Myophoria Wath.*, *Myoconcha lombard* (Moggio). —	Gesso e Rauhwacke di Dossena, Cornalita, Rizzi, Serina. — Arenaria con pirite (str. s. Gallo). — Orizz. superiore a *Gervillia*, arenaria con *Ling.*, *Myophoria Kefersteini* etc. (Mengone). — Calcare oscuro o orizzonte inf. a *Gervillia*. Depositi a *Myoconchae* di S. Piet. d'Orzio. — Calcare con *Myoph. Wathel.*, *Myoconcha lombard.* e *Myoconcha Curionii*. —	— Arenaria, calcari fettucciati oscuri con depositi lastriformi di Oltre il Colle. — Calcare con *Hörn. Johannis Austriae* e *My. Kefersteini*. — Calc. scistosi con *Myoph. Keferst.* (Col di Zambla). — Calc marnoso con *Myoconcha Curionii*. — Marna scheggiata. Arenaria con vegetali. —	Calc. osc. superiore, senza fossili. Depositi dolomitici sottili, scistosi, cariati. — Marne scistose con *Pecten filosus*, *Hörn. Johannis Austriae*. — Calc. marnosi con Myophoria *Kefersteini*. — Calcare con *Myoph. Kefersteini*, f. *Gornensis*. — Calc. marnoso oscuro, bigio con *Myophoria Wat.* *Myoc lombardica*. —	Marna varicolore con scarsa Rauhwacke e 2 piani gessiferi. — Marna con piccoli fossili (m. Blum). — Calc. scistosi a fucoidi con *Pecten filosus*. Calcari ben stratificati con *Myophoria Kefersteini*. — Calcare con *Myoc. Curionii*. —	Gesso di Sodarina e Lovere. — Calcari sottilmente scistosi e marne varicolori. — Calcare con *Myoph. Kefersteini*. — Calcare con *Myoc. Curionii*. —	Gesso di Lodrino (?) Treviso con depositi di Rauhwacke. — Anidrite di Casto.
	Cardita-Schichten con la fauna dello Schlern. — *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Carnites floridus* etc.	Schlern Schichten				Arenaria tufacea rossa e verde con numerosi banchi calcarei inclusi, molte concrezioni e fossilifera.			Calcari stratificati. —	—	Arenaria rossa tufacea molto potente con *Myophoria Kefersteini*, *Hörnesia Johannis Austriae*; inferiormente con *Myoconcha* e minerali di rame. Include in Val Sabbia due banchi di conglomerato a calcare di Esino. —	
Zona del *Trachyceras Aon* (Strati di s. Cassiano)	Cardita-Schichten solo con la fauna di s. Cassiano. — *Cardita crenata* var. *Gümbeli*, *Halobia rugosa* etc.	Cassianer Schichten.				Calcare lastriforme con sezioni di bivalvi. Depositi di selce nera.			Porfirite e porfirite augitica di S. Pietro alla Croce, Nozza etc.	Calcare grigio, stratificato e fossilifero.	Calcare stratificato.	Banco calcare di Nozza, Prato, Lodrino.

Piano *norico* — Strati di Wengen a *Daonella Lommeli*, *Zona del Trachyceras Archelaus*.

Prima si riteneva la fauna raibliana come estremamente povera di specie, quantunque ricca di individui, ma con gli studi fatti in questi ultimi anni dai signori Parona, Tommasi e Wöhrmann il numero delle specie è aumentato in modo notevole e promette di crescere ancora. Infatti, non tenendo conto delle specie dubbie e delle forme non determinate con esattezza, si può fare ascendere il numero delle specie sicure a poco meno di duecento, distribuite in più d'una novantina di generi. Di questi generi pochi, e di tutte le specie nessuna si trova fra le ventisei fornite fin'ora dalla formazione equivalente siculo-lucana. Le due faune inoltre hanno un habitus diverso che le distingue nettamente l'una dall'altra.

Infatti, non solo dai caratteri petrografici degli strati di Raibl e dei terreni loro affini, ma anche dall'insieme delle loro faune si rileva in modo indiscutibile che nelle Alpi lombarde, bavariche e tirolesi esistevano, al tempo del *Trachyceras Aonoides*, dei tratti di mare, poco profondi e fangosi, che offrivano opportunissime condizioni di abitabilità alle numerose bivalvi di costiera, o delle prime zone batimetriche, mentre erano del tutto inadatte allo sviluppo di animali nuotatori o di alto mare, come ci è attestato dalla grande scarsezza di cefalopodi fra i molluschi fossili, abbastanza numerosi, dei terreni raibliani.

Questo assieme di condizioni fisiche non trova affatto riscontro in quelle che dovettero predominare durante lo stesso periodo di tempo nella Sicilia occidentale e nella parte meridionale della Basilicata, nelle quali regioni, oltre al formarsi dei depositi che non accennano affatto a una origine litoranea o di acque poco profonde, vivevano degli animali che non si trovano in mari bassi e fangosi. Infatti delle venticinque specie di molluschi fornite dai calcari con selce cornea sei appartengono a cefalopodi, animali che hanno fama di buoni nuotatori, e diciannove a pelecipodi dei generi *Posidonomya*, *Daonella*, *Halobia* e *Monotis*. Questi generi costituiscono un gruppo speciale di bivalvi, che con la loro presenza formano uno dei principali caratteri dello sviluppo pelagico del Trias, e che, secondo gli ultimi studi di Neumayr [2]), si debbono staccare dalle *Aviculidae* per occupare un posto a parte nella scala organica.

Da questo confronto dunque si deve conchiudere che, mentre i sedimenti raibliani sono di origine litoranea, quelli equivalenti dell'Italia meridionale e della Sicilia hanno schietta fisionomia pelagica. Per trovare quindi dei terreni e delle faune che abbiano delle relazioni più intime con i terreni e la fauna siculo-lucana, bisogna rivolgersi a regioni diverse da quelle in cui si svolge la formazione raibliana, e ricorrere agli studi fatti nel Trias superiore dal dr. Mojsisovics.

Tutta una serie di lavori [1]) di questo geologo, serie che si è andata mano a mano

[1]) M. Neumayr, *Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven* (Denkschr. Ak. Wiss., Wien 1891) p. 737 e seg.

[2]) 1874 — E. v. Mojsisovics, *Faunengebiete u. Faciesgebilde der Trias-Periode in d. O. Alpen* (Jahr. d. g. R. A).

1874 » » *Ueb. d. triad. Pel. Gatt. Daonella u. Halobia* (Abhandlungen d. g. R. A.).

1875 » » *Das Gebirge um Hallstatt* (Abhandl. d. g. R. A).

1879 » » *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien.*

1882 » » *Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz* (Abhandl. d. g. R. A.).

arricchendo di dati e di osservazioni, è indirizzata a dimostrare che nel tempo *norico* esisteva nelle regioni alpine una differenziazione nelle faune, la quale andò successivamente attenuandosi al principio del *carnico* e alla fine di questo era del tutto scomparsa. Quando Mojsisovics, in base a questa differenziazione, nel 1874 divise per la prima volta la provincia *juvavica* dalla *mediterranea* e assegnò loro come linea di confine quel tratto d'Alpi calcaree e dolomitiche ad west di Hallstatt, che va dal Tirolo settentrionale fino a Salzburg e Berchtesgaden, credette che la provincia juvavica rappresentasse uno stretto e limitato seno di mare, nel quale si era sviluppata, per proprio conto, una fauna indipendente dalle altre dei mari vicini. Ma questa prima idea cominciò a dileguarsi a misura che nuovi studi venivano a stabilire la grande estensione dei tipi juvavici, facendone in pari tempo notare le proprietà evolutive in correlazione all'ambiente in cui essi si sviluppavano; e posteriormente altri studi, invertendo le prime deduzioni, assegnarono alla provincia mediterranea quel complesso di condizioni fisiche, che anteriormente spettava alla juvavica, e questa entrò a far parte della grande provincia *artico-pacifica*.

Finalmente, verso la metà di Ottobre di quest'anno, il dr. Mojsisovics ha presentato all'Accademia delle scienze di Vienna una comunicazione [1]) molto importante per la storia del Trias alpino, perchè con essa viene modificata parte delle antiche opinioni e si mette in chiaro la cronologia dei sedimenti triasici con sviluppo Hallstattico (Hallstätter Entwickelung).

In questa nota Mojsisovics descrive brevemente la stratigrafia molto complicata delle formazioni triasiche juvaviche e il modo speciale di presentarsi dei fossili, in giacimenti lentiformi inclusi nel calcare di Hallstatt; accenna ai dubbi sorti più volte nella sua mente sulla esatteza della cronologia del Trias usata fino ad ora e ne indica i due tratti principali, consistenti nel far cominciare il marmo di Hallstatt al disopra degli strati di Zlambach, e nella distinzione eterotopica della provincia juvavica dalla mediterranea. Continua dicendo che solo ora, dopo lunghi anni di studio e in seguito alla scoperta di nuovi giacimenti fossiliferi, gli è riuscito di portare nuova luce sulle complicate condizioni del Trias juvavico e di giungere a una divisione di esso, che molto meglio dell'antica e molto più spontaneamente va d'accordo con i caratteri filogenetici dei cefalopodi di Hallstatt e con i fatti noti negli ultimi anni. In base a queste scoperte e alle rinnovate ricerche la successione cronologica dei diversi orizzonti di faune nello sviluppo di Hallstatt è da rappresentarsi con lo schema seguente, che può ritenersi come sicuro, fatta però eccezione del numero 2, in cui forse si potrebbe palesare necessaria una ulteriore divisione.

1886 — E. v. Mojsisovics, *Arktische Triasfaunen* (Mém. de l'Acad. imp. d. sc. d. st. Pétersbourg, tom. XXXIII, 6).

1888 » » *Ueber einige japanische Triasfossilien* (Beiträge z. Paläont. Oesterreichs Ungarns und der Orients, herausgegeben von Mojsisovics und Neumayr), Bd. VII.

1889 » » *Ueber den Charakter der japanischen Triasfauna* (Verhandl. d. g. R. Anstalt).

1889 » » *Nachweis der Zone des Tropites subbullatus bei Hallein* (Id. Id.).

[1]) E. v. Mojsisovics, *Die Hallstätter Entwickelung der Trias* (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Classe; Bd. CI, Abth. I, October 1892).

	Lias inferiore.
1. Calcari poveri di fossili.	Piano retico.
2. Lenti con *Cyrtopleurites bicrenatus* (Someraukogel, Pötschen, Sandling).	Piano juvavico.
3. Calcari grigi con *Pinacoceras Metternichi* (Steinbergkogel, Leisling, Rossmoos ecc.).	
4. Zlambach-Schichten.	
5. Lenti calcaree rosse a gasteropodi con *Cladiscites ruber* (Vorder-Sandling).	
6. Lenti calcaree rosse e variegate con *Sagenites Giebeli* (Leisling, im Gföhl, Graben).	
7. Lenti con *Thisbites Agricolae* (Vorder-Sandling).	Piano carnico.
8. Zona del *Tropites subbullatus*	
a) Livello superiore (Raschberg);	
b) Livello inferiore (Vorder-Sandling).	
9. Zona del *Trachyceras Aonoides*	
a) Lenti con *Trachyceras Aonoides* e con *Lobites ellipticus*;	
b) Lenti con *Trachyceras austriacum*.	
Faunisticamente non rappresentato.	Piano norico.
10. Zona del *Ceratites trinodosus* (Schreyeralpe, Schichling Höhe).	Muschelkalk.
	Strati di Werfen.

Questa divisione concorda anche mirabilmente con lo sviluppo delle formazioni di Reifling e di Partnach, nelle quali al disopra del Muschelkak segue come più prossimo orizzonte fossilifero la zona del *Trachyceras Aonoides*, per cui l'intero piano norico e gli strati di s. Cassiano o mancano, o sono rappresentati da depositi insufficientemente caratterizzati, poveri di fossili e di potenza straordinariamente esigua.

Gli orizzonti ritenuti finora come calcari di Hallstatt norici della provincia juvavica pigliano posto al disopra degli strati con *Tropites subbullatus*, e quindi non può più ritenersi la provincia juvavica nel senso in cui è stata adoperata fino a questo momento. L'appellativo « juvavico » però può rimanere in uso come molto adattato a indicare le zone superiori di Hallstatt, tanto divergenti dalle faune mediterranee del piano norico e del carnico. In questo stesso « piano juvavico » ricadono anche, come equivalenti delle faune di Hallstatt e di Zlambach, i tipi di facies del Trias superiore indicati fino ad ora come Dachsteinkalke carnici, Riffkalk del Dachsteinkalk e Hauptdolomit.

Nella sua nota Mojsisovics indica le ragioni che permettono di stabilire l'equaglianza di età di queste ultime formazioni, e finisce col dare in un quadro stratigrafico la divisione del Trias alpino secondo zone di faune, con l'aggiunta dei più importanti paralleli eteropici.

Lo sviluppo Hallstattico (Hallstätter Entwickelung) del Trias delle Alpi nord-orientali è caratterizzato da una fauna prettamente pelagica, della quale fanno parte i così detti tipi juvavici, che si sono riscontrati mano a mano in tutte le parti del mondo in cui furono scoperti depositi triasici con carattere pelagico. Numerosi rappresentanti di questi tipi

sono dati dai cefalopodi, specialmente dalle forme appartenenti ai generi *Phylloceras*, *Dydimites*, *Halorites*, *Tropites*, *Rhabdoceras*, *Cochloceras* etc., mentre fra i pelecipodi a tipo juvavico primeggiano *Daonella* e *Monotis*, e più di tutti *Halobia*, le cui forme si trovano ammassate in banchi nei giacimenti fossiliferi lenticolari del calcare di Hallstatt.

Ora, le forme che compaiono nel Trias dei dintorni di Lagonegro e della regione occidentale della Sicilia, anzichè avere affinità, come s'è già visto, con quelle dei depositi equivalenti delle Alpi sud-orientali (Tirolo, Lombardia, Baviera meridionale), sono invece dei tipi schiettamente juvavici o pelagici.

Esaminiamo dapprima i cefalopodi.

Nel vallone della Figuredda presso Termini Imerese il professor Gemmellaro ha trovato un *Trachyceras* affine al *T. senticosum* Dittmar sp. La specie *senticosum* descritta dal Dittmar è di Teltschen (Röthelstein) vicino Aussee, nè mai fu rinvenuta in qualche terreno spettante alla regione delle Alpi meridionali.

Negli strati calcarei con selce cornea del piano del Cervo, fra Corleone e Giuliana, insieme alla *Posidonomya gibbosa*, alla *Halobia subreticulata* e ad altre numerose Halobie, si trovano *Arcestes* aff. *periolcus* Mojsisovics e *Arcestes* sp. del gruppo dell'*A. colonus* Mojsisovics. Il gruppo dell'*Arcestes colonus* compare nella zona del *Trachyceras Aonoides* ed è riccamente rappresentato nei calcari carnici e juvavici di Sandling, Raschberg e Röthelstein. Viceversa, di questo gruppo non si è trovato nella così detta provincia mediterranea altro che un modello, nelle marne di Stuoro-Wiesen vicino s. Cassiano, il quale mostra affinità con le forme del gruppo dell'*A. colonus*, e un altro modello simile proviene dal marmo rosso di Požoritta, nella Bukowina, che, al pari delle marne di Stuoro-Wiesen, appartiene alla zona del *Trachyceras Aon.* Senza quindi discutere sul luogo di origine delle forme di questo gruppo, è palese che, durante il tempo carnico, esse hanno avuto come centro di diffusione il territorio juvavico, e solo qualche forma isolata ha potuto eccezionalmente emigrare nel dominio mediterraneo. L'*Arcestes periolcus* poi non è che una forma del gruppo dell'*A. colonus*, la quale si è trovata negli strati con *Lobites ellipticus* e in quelli con *Trachyceras austriacum* di Röthelstein, e negli strati con *Trachyceras Aonoides* di Raschberg.

Nei calcari con selce cornea della regione occidentale della Sicilia, insieme ai due *Arcestes* su menzionati, si riscontra anche il *Pinacoceras* cfr. *perauctum* Mojsisovics. I Pinacocerati più antichi fino ad ora conosciuti provengono dal Muschelkalk superiore, la diffusione principale del genere ha luogo nei depositi della cosidetta provincia juvavica, e molte forme derivano dai terreni del carnico medio (zona del *Trachyceras Aonoides*). Appunto in questi terreni, a Röthelstein vicino Aussee, insieme al *Lobites ellipticus*, s'è trovato il *Pinacoceras perauctum* Mojsisovics. Nella ex provincia mediterranea il genere *Pinacoceras* compare molto di rado, e ciò non sembra prodotto da sfavorevoli condizioni di facies, perchè anche nelle formazioni calcaree di quella provincia, molto adatte allo sviluppo degli *Ammonea leiostraca*, i Pinacocerati sono scarsissimi.

I due generi, *Juvavites* e *Halorites*, riscontrati tutt'e due in Sicilia nella zona del *Trachyceras Aonoides*, sono dei tipi schiettamente juvavici, di cui non si trova traccia, per quanto io so, nei terreni triasici delle Alpi meridionali.

In queste solamente nel Muschelkalk si presenta il genere *Acrochordiceras*, che pare un anello di passaggio fra il *Goniatites princeps* e il *Goniatites virgatus* del Carbonifero, e i due generi *Halorites* e *Juvavites* del Trias superiore con sviluppo Hallstatti-

co. In quanto poi alla forma siciliana di *Halorites* appartenente al gruppo del *semiplicatus* Hauer sp., bisogna notare che questa specie si trova al Someraukogel nel gruppo dei calcari di Hallstatt, sempre quindi nelle Alpi del Salzkammergut.

Già dall'esame di questo piccolo numero di cefalopodi della Sicilia si ricava in modo molto chiaro che essi sono così strettamente legati a tipi di cefalopodi juvavici, da far ritenere che durante il tempo del *Trachyceras Aonoides* questa regione siculo-lucana formava parte integrante dello stesso grande oceano in cui si depositavano i terreni triasici con sviluppo di Hallstatt.

Se ora dai cefalopodi si passa a guardare il genere *Halobia*, che rappresenta una serie di forme di tipo essenzialmente juvavico, si resta meravigliati nell'osservare l'abbondanza di specie e di individui ad esso appartenenti, che compaiono nei calcari con noduli di selce della Sicilia occidentale e dei dintorni di Lagonegro. Nella zona del *Trachyceras Aonoides* di queste regioni le Halobie sono rappresentate da nove specie e da un numero straordinariamente grande d'individui, e prevalgono su tutti gli altri fossili loro associati. Esse inoltre, come risulta dalle descrizioni del prof. Gemmellaro e dalle mie osservazioni, sono strettamente legate in parentela con le forme contemporanee, o quasi, di cui sono così ricchi i terreni calcarei del Salzkammergut.

Mi pare di aver così a sufficienza indicato quale profondo distacco esista fra la formazione raibliana e quella siculo-lucana, e come la fauna di questa si rannodi strettamente alla fauna di tipo juvavico della zona del *Trachyceras Aonoides*.

Fatte queste considerazioni teoretiche, posso ora continuare l'esame degli altri terreni triasici che furono oggetto delle mie osservazioni.

Dalla grande somiglianza di facies che esiste fra la formazione siciliana e quella dei dintorni di Lagonegro si può essere indotti a supporre che anche qui la parte più bassa dei calcari selciosi rappresenti la zona del *Trachyceras Aon*; ma questa non è che una semplice ipotesi, la quale, per assorgere al grado di verità scientifica, dovrà essere confermata da documenti paleontologici, che, m'auguro, si troveranno con ulteriori ricerche in quegli interessanti terreni.

Lo stato palese di eteropicità della formazione siculo-lucana rispetto a quella raibliana alpina scompare quasi del tutto nel piano *juvavico*. I depositi dolomitici, appartenenti a questo piano nei dintorni di Lagonegro, sono quasi identici a quelli alpini e a quelli che pigliano tanta parte nella costituzione dei monti dell'Italia meridionale-occidentale, e specialmente di quelli della provincia di Salerno. In questa regione da un po' di tempo a questa parte sono comparsi, e si sono poi estesi in modo straordinariamento rapido, i terreni con facies dolomitica appartenenti al piano juvavico grazie alla iniziativa data in questo senso dal professor Bassani e agli efficaci studi paleontologici e stratigrafici del dr. Di Stefano e degli ing. Baldacci e Viola. Già da parecchio tempo il prof. Bassani, osservando di sfuggita una fauna di pesci di Giffoni, ne aveva felicemente intuito l'età triasica: più tardi, precisamente nell'Agosto di quest'anno, dopo avere con la solita precisione esaminato quella interessante raccolta, quasi del tutto ignota, giunse alla conclusione che gli scisti bituminosi di Giffoni (m. Pettine e dintorni) appartengono, al pari del calcare dolomitico che li racchiude, alla *Dolomia principale* [1]). Un po' prima di allora, esaminando delle Giroporelle contenute nel cal-

[1]) F. Bassani, *Sui fossili e sull'età degli schisti bituminosi di Monte Pettine presso Giffoni Valle Piana in provincia di Salerno* (Memorie della Società italiana delle scienze [detta dei XL], tomo IX, serie 3ª, N. 3).

care dolomitico scuro della base del monte Alpi vicino Latronico, mi espresse l'idea che anche questo calcare dolomitico dovesse assegnarsi alla medesima divisione del Trias superiore alpino.

Con questa ipotesi palesata dal prof. Bassani sulla grande estensione della *Dolomia principale*, non mi fu difficile, appena giunto a Lagonegro, riconoscere la vera età del calcare dolomitico bianco e farinoso, che si trova nei suoi dintorni. La desolante e triste uniformità nelle relazioni biologiche, propria della Hauptdolomit alpina, si ripete nei depositi equivalenti di Lagonegro, convalidando le idee di Mojsisovics, che poco c'è da aspettarsi da questa formazione a favore delle ricerche geologiche sulla evoluzione del mondo organico. La dolomia polverulenta di Lagonegro si distingue però per alcuni contrassegni dalla dolomia principale tipica. Anzitutto mancano affatto in quella, almeno per quanto ho potuto osservare, i caratteristici avanzi di megalodonti che hanno permesso di riconoscere questa formazione anche nell'Himalaya, e, al pari dei megalodonti, mancano i nuclei di *Turbo solitarius* così spesso associati agli avanzi di altri molluschi nella Hauptdolomit.

Oltre a ciò, quantunque nella dolomia farinosa si trovino esemplari tipici di *Avicula exilis*, pure la maggior parte degli individui appartenenti a questa specie hanno un habitus leggermente diverso da quello delle loro coetanee di altre località. Aggiungo qui incidentalmente che la dolomia sincrona della regione occidentale della Sicilia non ha fornito altro che due valve di *Daonella Lepsiusi*, mostrandosi diversa dalla Hauptdolomit tipica in grado ancor più accentuato della formazione dei dintorni di Lagonegro. Questa poi, con la sua piccola potenza contrasta con le pile di 600 a 1200 metri di spessore che presenta di solito la Hauptdolomit o il Dachsteinkalk inferiore. Oltre a esser poco potente, il calcare dolomitico farinoso soffre delle frequenti interruzioni, e i calcari scuri bituminosi, probabilmente liasici, a volte ne sono separati mediante un grosso complesso di calcari grigi stratificati, altre volte gli si appoggiano direttamente, e in alcuni casi infine sono a contatto immediato degli scisti silicei inferiori: pare insomma che i suddetti calcari liasici siano in perfetta transgressione rispetto alla dolomia del piano juvavico.

La poca potenza di questa, specialmente in alcuni punti, potrebbe spiegarsi con l'intromissione di un deposito eteropico fra i calcari superiori della zona del *Trachyceras Aonoides* e la dolomia suddetta. Questo deposito eteropico sarebbe rappresentato dal complesso abbastanza potente degli scisti silicei, che sono fra i più diffusi nella serie dei sedimenti da me esaminati. Del pari che a Lagonegro, la parte superiore dei calcari selciferi rappresenta la zona del *Trachyceras Aonoides* nella regione occidentale della Sicilia, ma mentre qua ad essa succede subito la *Dolomia principale*, là invece si presentano immediatamente gli scisti, sui quali poi compare a sua volta la scarsa dolomia con *Avicula exilis*. Non è dunque difficile che questi scisti siano sincroni della parte inferiore della dolomia siciliana con *Daonella Lepsiusi*. In tal caso essi sarebbero gli equivalenti della parte inferiore della *Hauptdolomit* alpina. Per qual ragione poi vi sia qui questa inserzione di una plaga eteropica rispetto ai sedimenti che la comprendono, cercherò di spiegare dopo aver discusso dell'età e dell'origine dell'ultimo dei depositi triasici dei dintorni di Lagonegro, voglio dire del calcare dolomitico a scogliera.

Questa formazione costituisce un problema alquanto intricato nella geologia di que-

sta regione. Cercherò di dare di esso la soluzione che a me pare più conveniente e più naturale, avuto riguardo ai dati che ho potuto raccogliere fin'ora a questo proposito, e aspettando che nuove osservazioni vengano a ribadire la mia ipotesi o la distruggano del tutto mediante validi argomenti in contrario.

Ad un primo sguardo che si getti su questi calcari dolomitici chiari, così bizzarramente incastrati fra i terreni circostanti, non si può ben definire se essi siano superiori o inferiori all'estesa formazione di calcari scuri con selce cornea e di scisti che li circondano. Se infatti si guarda quel gruppo di essi che comparisce nella vallata del Chiotto, oppure l'ammasso roccioso che si trova a nord delle ultime case di Lagonegro, o anche la massa calcarea maggiore del Roccazzo, si conchiude che la roccia componente queste masse è appoggiata sugli scisti silicei, che le fanno da zoccolo o base. Ma questa idea, che sorge spontanea con superficiali osservazioni, viene distrutta appena si procede a un esame più minuto su i rapporti di posizione (visibili all'Alzo di Castello, al Voriello e al Bitonto), che intercorrono fra i calcari massicci e i sedimenti stratificati circostanti. Nel primo luogo infatti i calcari con noduli di selce e gli scisti delle pendici settentrionali del monte Gurmara hanno le testate dei loro strati rivolte direttamente a nord contro la rupe calcarea bianca dell'Alzo di Castello; al Voriello gli scisti silicei, che costituiscono la base del monte Arenazzo,hanno press'a poco la stessa posizione rispetto alle rocce calcaree, che compariscono a sud sulla riva sinistra del ruscello; al Bitonto infine, e precisamente sulla sinistra della via carrozzabile che va da Lagonegro a Rivello, una piccola e bella sezione artificiale mostra in modo splendido che gli scisti silicei sono superiori al calcare dolomitico chiaro. Dico splendido, perchè in questa sezione si vede come il materiale siliceo si è depositato strato per strato sul calcare sottoposto, riempiendone i vuoti e le fratture preesistenti, in modo che il primo strato si adatta completamente contro la roccia calcarea, seguendone rigorosamente tutti gli incavi e i risalti, il secondo presenta un po' meno spiccatamente le curve del primo, e così via, finchè il sesto o settimo strato non offre che delle leggere ondulazioni, le quali scompaiono affatto negli strati successivi, che hanno l'orizzontalità caratteristica originaria dei terreni sedimentari (v. figura 23). Dunque da questo fatto resta esclusa qualsiasi ipotesi che faccia salire il calcare compatto a un livello superiore agli scisti, e il graduale mai interrotto passaggio da questi scisti ai calcari sottoposti collega così intimamente questi due terreni, da non dar luogo a congetture dirette a inserire fra essi il calcare dolomitico chiaro.

Non resta quindi a pensare altro che questa formazione sia inferiore ai calcari stratificati con selce, oppure sia contemporanea, ma originatasi sotto condizioni eteropiche.

Nel primo caso per spiegarne la posizione bisognerebbe ricorrere a un certo numero di spostamenti, che avrebbero portato il calcare chiaro inferiore allo stesso livello degli scisti silicei. Tali notevoli spostamenti non vanno punto d'accordo con la tettonica delle formazioni da me studiate, che è di una estrema semplicità. Le pieghe si succedono alle pieghe, ma hanno tutte un raggio abbastanza grande di curvatura e mai un sensibile sconvolgimento viene ad alterarne l'uniformità. La ipotesi di spostamenti o faglie appare specialmente assurda quando si guarda lo stretto cordone di calcari dolomitici, che, nella parte più alta della vallata del Chiotto, è inserito come un cuneo fra le due cupole a grande raggio (il monte Gurmara e un altro monte che non ha nome sulla

carta), che gli stanno ai fianchi, quasi soffocandolo sotto le loro moli maggiori. Solo un filone eruttivo potrebbe presentarsi in tal modo e con tale piccolo spessore, nel fondo di un bacino sinclinale circondato da regolarissime cupole anticlinali. Un altro argomento contro questi sollevamenti e abbassamenti ipotetici è dato dal fatto che la formazione in esame, in tutti i luoghi in cui affiora, presenta quasi sempre l'identica posizione rispetto ai terreni triasici circostanti, e sarebbe strano supporre, che su essa abbiano agito delle forze, che, per produrre gli identici effetti, dovevano essere non solo eguali, ma equipollenti. Finalmente, in tutti i luoghi da me visitati, non mi è stato possibile vedere affiorare sotto ai calcari con selce qualche lembo del calcare dolomitico, alcuni frammenti del quale sarebbero stati portati a giorno da tali spostamenti.

Non mi resta quindi che pensare a uno sviluppo contemporaneo di due terreni eteropici, l'uno prettamente sedimentario e l'altro dato dai lembi di calcare compatto chiaro, i quali rappresentano, secondo me, la parte più alta e visibile delle antiche scogliere coralline formatesi nel mare a temperatura tropicale, che si stendeva su queste regioni durante il tempo norico e il principio di quello carnico.

Tale ipotesi va pienamente d'accordo con i fatti che fino a questo momento ho potuto osservare.

Comincio dal dire che se, come Lyell ci ha insegnato, i fenomeni della storia antica della terra si debbono spiegare mediante quelli che la stessa terra ci presenta nel momento attuale della sua lentissima e lunghissima evoluzione, è lecito supporre, osservando quale area estesa occupino le grandiose costruzioni coralline nei mari caldi dei nostri tempi, che nei sedimenti terrestri debbano essere molto frequenti le masse calcaree, la cui origine è da riportarsi alla attività costruttrice dei polipi secretori. Se tale frequenza è stata solo e parzialmente dimostrata per alcune regioni, può dipendere dal fatto che le continue e lente trasformazioni hanno fatto perdere alle scogliere coralline i caratteri tipici, eguagliandole a comuni terreni sedimentari, come aveva già fatto osservare Darwin [1]), combattendo l'obiezione, mossa contro la sua teoria delle costruzioni coralline, della scarsezza di esse costruzioni nella serie dei terreni costituenti la parte accessibile della scorza terrestre.

Ritornando ora alla formazione di Lagonegro, per vedere se essa si presta alla mia ipotesi, bisogna studiarne la costituzione intima e quella esterna, e osservare le relazioni esistenti fra essa e i terreni circostanti.

La roccia che la compone si è già detto essere non una vera dolomia, ma un calcare dolomitico, e (mettendo da parte l'idea d'una dolomitizzazione posteriore) si sa, per le ricerche di Dana, che i calcari coralligeni attuali contengono sempre una certa quantità di magnesia, che in alcuni punti può arrivare fino al 38 per cento, poco meno della proporzione occorrente a formare una vera dolomia. Questi calcari dolomitici hanno una certa tendenza a sfaldarsi secondo piani, che deviano poco dalla verticale e che, osservando superficialmente, è facilissimo scambiare per piani di stratificazione e credere così a un costante raddrizzamento degli strati, che in realtà non esiste. L'identico fenomeno si presenta nelle dolomie del Tirolo meridionale [2]), che già furono splendidamente descritte da Richthofen e da Mojsisovics come rappresentanti antiche sco-

[1]) *Letter to M. Maclaren*, Scotsman 1843.

[2]) E. v. Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe*, p. 165.

gliere coralline. Al pari delle suddette dolomie coralligene tirolesi, i calcari dolomitici di Lagonegro hanno struttura granulosa, frattura scheggiosa, povertà di argilla e colore prevalentemente chiaro, qualche volta tendente al roseo. Dana, descrivendo le rocce coralligene, le dice rappresentate da calcare compatto, finamente granuloso, «flint-like in fracture», che in alcuni punti contiene dei coralli, ma che nella maggior parte dei casi è perfettamente compatto, senza alcuna traccia di fossili, salvo qualche occasionale conchiglia [1]). Questa caratteristica povertà di fossili, citata anche da Darwin per le formazioni coralline recenti, e da Mojsisovics per i Riffe del Trias superiore, trova la sua spiegazione naturale nei due processi trasformatori delle rocce coralligene, quello meccanico delle onde, che spappolano le parti dure più esposte delle scogliere, e quello chimico, ancor più potente, dell'anidride carbonica sviluppantesi dalla putrefazione dei coralli morti. Da questo processo dissolutore i coralli, che hanno scheletro aragonitico, si salvano ancor meno dei molluschi a guscio calcitico, come fu già da parecchio tempo dimostrato da Suess [2]). Si aggiunga a questo il fatto, notato da Mojsisovics, che le Diplopore, quantunque di calcite, o sono scomparse, o si presentano raramente sulle facce alterate della roccia.

Tutti questi caratteri trovano perfettamente riscontro in quelli, già lungamente descritti più avanti, del calcare dolomitico di Lagonegro, e non mi resta da aggiungere, come ultimo contrassegno di simiglianza, che sulla scogliera della valle del Chiotto si trova un'accumulazione di terra argillosa rossa, simile a quella, che si forma sulle masse rocciose coralline attuali esposte per lungo tempo all'azione corrosiva dell'atmosfera, come fu descritta da R. v. Drasche per la massa sollevata di Beuguet nell'isola Luzon [3]).

Se ora dalla struttura della roccia costituente le scogliere si passa ad osservarne le condizioni tettoniche, queste, anzichè contrastare, confermano l'ipotesi di un'origine corallina.

Nei dintorni di Lagonegro, del pari che nelle Alpi, gli scogli dolomitici spuntano fuori come isole dalla facies di terreni silicei e calcarei stratificati, oppure stretti canali di questa si svolgono fra scogliere di calcare chiaro compatto. Anche quì un mantello uniforme di formazioni più giovani si stese su tutta la regione coprendo i terreni eteropici, e solo più tardi la denudazione lo spazzò in parte, mettendo in alcuni punti allo scoperto gli scogli calcarei e i terreni sedimentari più antichi. Vi è però una sostanziale differenza fra i Dolomit-Riffe del Trias superiore delle Alpi e le scogliere da me descritte. Queste sono dei meschini ammassi rocciosi perduti in mezzo ai terreni circostanti, là invece delle montagne grandiose si rizzano audacemente sui sedimenti che ne avvolgono le basi, sorpassando i 3000 metri di altezza sul mare. Nelle Alpi si può osservare il fenomeno dei blocchi calcarei (*Riffblöckkalk*) staccatisi dallo scoglio originario [4]), la stratificazione inclinata del detrito incrostatosi sui fianchi della mole corallina (*Ueberguss-Schichtung*), l'espansione a scarpa delle scogliere sui terreni eteropici (*Riffböschung*) e i calcari scuri ricchi di fossili a contatto immediato delle dolomie coralligene

[1]) J. D. Dana, *Manual of geology*, third edition, New-York 1880, p. 619.

[2]) E. Suess, *Der Boden der Stadt Wien*, 1862.

[3]) E. v. Mojsisovics, *Dolomit-Riffe*, p. 504.

[4]) Ch. Darwin, *The structure and distribution of Coral-reefs*, second edition, London 1874, trad. franç. p. Cosserat, Paris 1878.

(*Cipitkalk*). Nei dintorni di Lagonegro invece non si vede alcuno di tali fenomeni annessi alle formazioni coralline, e ciò dipende dal modo diverso con cui ha agito la sedimentazione nelle due regioni. Nelle Alpi infatti intorno alle costruzioni coralline si sono deposti solo i sedimenti eteropici sincronici o di poco posteriori, mentre a Lagonegro su questi depositi eteropici si è ammassata una pila considerevole di terreni stratificati, che hanno coperto quasi del tutto le scogliere, lasciandone solo spuntar fuori le parti estreme nei punti più denudati. È chiaro quindi che, in seguito a tale accumulazione di sedimenti posteriori, non è possibile osservare alcuno dei su accennati fenomeni caratteristici delle costruzioni coralline. Del resto, anche non potendo vedere tali particolarità, non si può fare a meno di ammettere per i calcari massicci di Lagonegro la stessa origine che per la dolomia dello Schlern, nel notare che sempre, e dapertutto allo stesso livello, i terreni sedimentari vengono ad urtare contro le rocce a scogliera. Questo fenomeno non si può concepire se non imaginando che questi scogli fossero stati già presenti, e avessero opposto una barriera insuperabile all'ulteriore e uniforme diffondersi dei sedimenti vicini [1]). Degno di nota è il fatto che i calcari dolomitici si trovano costantemente a livello di terreni ad essi posteriori, e quindi fra essi e i sedimenti eteropici vi è un dislivello sensibile, dislivello che trova appunto il suo confrontò nelle costruzioni coralline e nei depositi ad esse vicini, i quali, pur essendo contemporanei, si formano a una notevole distanza verticale da quelle. Da ciò si è inclinati a vedere in questa concorde differenza di livello non un giuoco del caso, ma un determinato e regolare rapporto originario, che, senza esser pregiudicato dal sollevamento delle montagne, si è mantenuto fino ai tempi nostri [2]). Ipotesi che trova la sua conferma nelle regole molto semplici seguite in generale dalla tettonica di queste montagne.

Il dislivello di cui ho parlato è reso evidente dalla età di questi scogli calcarei, che sono più antichi dei circostanti scisti silicei. Quantunque a questo proposito per la scarsezza di fossili non sia possibile esprimersi con molta precisione, pure, con quel poco che ho potuto raccogliere, mi pare che si possa giungere a risultati abbastanza soddisfacenti. Infatti la *Daonella Moussoni*, quantunque, come si è già notato, abbia apparentemente un considerevole sviluppo verticale, pure non è stata mai trovata in terreni posteriori a quelli della zona del *Trachyceras Aon.*

La *Posidonomya Wengensis* poi, riscontrata isolatamente nel raibliano lombardo, è principalmente diffusa negli strati più alti del piano norico, o strati di Wengen. Il *Traumatocrinus ornatus* fu trovato nei calcari di Hallstatt, e il genere *Diplopora* è limitato alle formazioni calcaree e dolomitiche inferiori alla zona del *Trachyceras Aonoides.* Credo quindi, avendo anche riguardo a quello che succede nei Riffe dolomitici e calcarei delle Alpi orientali, di potere assegnare la parte più alta, visibile, del calcare dolomitico a scogliera dei dintorni di Lagonegro alla zona del *Trachyceras Aon*, e di poter supporre che esso si prolunghi in giù nel piano norico. Che, del resto, nelle regioni in cui esiste Il Trias con sviluppo di Hallstatt le formazioni coralline siano tutt'altro che rare, lo dimostra il Mojsisovics nel suo bel lavoro sui «Dolomit-Riffe».

Quest'opera, per le larghe idee che contiene sul significato delle formazioni geolo-

[1]) E. v. Mojsisovics, *Dolomit-Riffe*, p. 487.
[2]) Id., *Id.*, p. 485.

giche, mi ha fatto intellettualmente tanto bene, ch'io sento il bisogno di esprimerne all'autore la mia più sentita riconoscenza.

Esaminati così i rapporti di successione dei terreni triasici di Lagonegro, è ora possibile gettare un rapido sguardo sulle condizioni fisiche, che probabilmente predominarono in questa regione mentre essi terreni si andavano formando.

Accettando sulla origine delle scogliere coralline la teoria di Darwin, che, se per alcuni singoli casi è contestabile, nella gran maggioranza degli altri è indiscutibilmente vera, bisogna ammettere che in questo tratto di paese, mentre i polipi innalzavano le loro costruzioni, avvenisse un abbassamento graduale del fondo sottomarino, che permetteva anche la sedimentazione della pila potente dei calcari con noduli di selce. Dico qui abbassamento e sollevamento secondo l'uso comune delle due parole, senza voler specificamente indicare un vero movimento della crosta terrestre o un cambiamento di livello nella superficie del mare [1]). A questo periodo di abbassamento graduale dovette succederne un altro di movimento discensionale più rapido, che impedì l'ulteriore sviluppo delle scogliere coralline, e che finì con un certo tratto di tempo, nel quale su queste contrade si stese un mare profondo. Durante questo periodo di mare profondo si moltiplicarono prodigiosamente le radiolarie, i cui gusci andarono a costituire gli scisti silicei varicolori. A questa lunga epoca di depressione ne successe un'altra più breve di sollevamento, che permise lo sviluppo delle dolomie con *Avicula exilis*, e che forse si chiuse con una emersione completa di questa regione, come mi pare che accennino la probabile mancanza di depositi retici e la transgressione dei calcari bituminosi liasici sulla dolomia del piano juvavico.

Riassumo nel quadro seguente i risultati da me ottenuti sulla cronologia dei sedimenti triasici dei dintorni di Lagonegro.

[1]) E. Suess, *Das Antlitz der Erde*, Bd. II, Wien 1888.

Trias dei dintorni di Lagonegro

Piani	Zone	Facies predominanti		Condizioni fisiche
Piano juvavico	Z. del *Cyrtopleurites bicrenatus.*	Hauptdolomit		
	Z. del *Pinacoceras Metternichi.*	o dolomia bianca, farinosa, in masse poco potenti e non estese, coperte in transgressione dai calcari liasici. Contiene numerosi avanzi di *Avicula exilis*, *Pecten inaequialternans* e altri pelecipodi.		Sollevamento continuato, che forse si chiude con un periodo di emersione, durante il tempo dell'*Avicula contorta.*
	Z. del *Choristoceras Haueri.*			
	Z. del *Cladiscites ruber.*			
	Z. del *Sagenites Giebeli.*	Scisti silicei, a clivaggio poliedrico, o compatti, quarzitici, sottilmente stratificati e varicolori. Nessun avanzo animale macroscopico e impronte non rare di fucoidi. Ricchi, specialmente gli scisti rossi, di spoglie di radiolarie dei generi *Cenosphaera, Porodiscus, Sphaerozoum, Sethocapsa, Dicolocapsa* etc.		Periodo di mare profondo, durante il quale le radiolarie con le loro spoglie forniscono il materiale per la sedimentazione degli scisti silicei.
Piano carnico	Z. del *Thisbites Agricolae.*			
	Z. del *Tropites subbullatus.*			
	Z. del *Trachyceras Aonoides.*	Calcari con selce e con scisti argillosi e silicei intercalati. *Posidonomya gibbosa, Halobia sicula, Halobia lucana.* Radiolarie.		Acceleramento nel moto discensionale, con estinzione dei polipi costruttori.
	Z. del *Trachyceras Aon.*	Parte inferiore degli stessi calcari?	Calcare dolomitico a scogliera, con avanzi di alghe, crinoidi ed echini. *P. Wengensis* e *D. Moussoni.*	Abbassamento graduale accompagnato da costruzione di scogliere dolomitiche coralline.

Credo utile riunire nel quadro seguente i paralleli eteropici più importanti del Trias superiore delle Alpi [1]) con quelli di Lagonegro e di Sicilia [2]).

[1]) E. v. Mojsisovics, *Die Hallstätter Entwickelung der Trias* (Sitz. Ber. d. A. d. W., October 1892).

[2]) G. G. Gemmellaro, *Sul Trias della regione occidentale della Sicilia* (Atti A. Lincei, 1882)—L. Baldacci, *Descrizione geologica della Sicilia* (Mem. descr. d. carta geol. d'It., Com. geol., vol. I) 1886.

Principali tipi di Facies del Trias superiore alpino

Piani	Zone	Alpi settentrionali				Alpi meridionali		Sicilia occidentale		Dintorni di Lagonegro	
Piano juvavico	Z. del *Cyrtopleurites bicrenatus.*	Hallstätter Entwickelung con inclusione di lenti fossilifere.	Hauptdolomit	Dachsteinkalk	Korallenriffkalk	Hauptdolomit	Dachsteinkalk	Hauptdolomit		Hauptdolomit	
	Z. del *Pinacoceras Metternichi.*										
	Z. del *Choristoceras Haueri.*										
	Z. del *Cladiscites ruber.*										
	Z. del *Sagenites Giebeli.*										
Piano carnico	Z. del *Thisbites Agricolae.*									Scisti silicei varicolori, con avanzi di radiolarie.	
	Z. del *Tropites subbullatus.*										
	Z. del *Trachyceras Aonoides.*		Raibler Schichten			Raibler Schichten		Calcari con liste e noduli di selce, ad Halobie.		Calcari con liste e noduli di selce, ad Halobie.	
	Z. del *Trachyceras Aon.*		Wettersteinkalk und Dolomit.	Reiflinger Plattenkalke.	Partnach-Schichten.	Cassianer Schichten	Kalk-u. Dolomitriffe (Schlerndol., Esinokalk).	Parte inferiore degli stessi calcari.	Dolomia vicaria.	Parte inferiore degli stessi calcari?	Calcare dolomitico a scogliera.

VI.

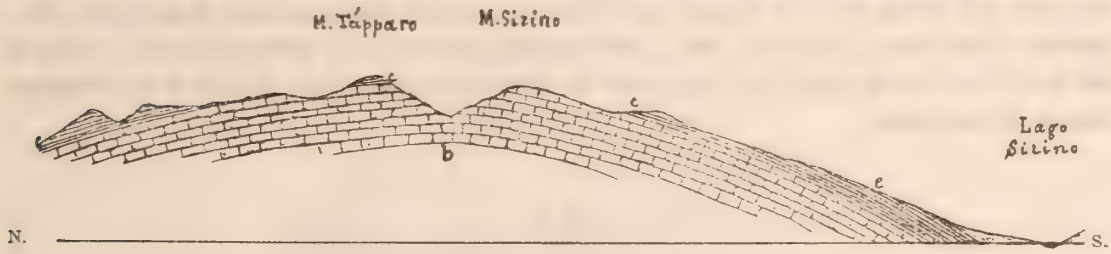
TETTONICA DELLE FORMAZIONI

Descrivendo la tettonica dei terreni triasici di Lagonegro, comincerò dal parlar prima del modo con cui si presentano i calcari con selce cornea e gli scisti silicei, che montanisticamente formano un solo e indissolubile complesso, poi delle relazioni esistenti fra questo gruppo e i terreni più giovani, e infine dei rapporti, già in parte accennati, fra le formazioni descritte e i calcari dolomitici a scogliera.

Il punto, in cui i calcari e gli scisti superiori sono architettonicamente meglio rappresentati, è il gruppo montuoso del Sirino. Per descrivere però questo gruppo con molta precisione sono necessarie molte e accurate osservazioni: mi contento perciò di darne qui pochi cenni generali, accompagnandoli con due profili riassuntivi. Questo complesso di monti, che abbraccia un'area di circa 25 km. q., si può dividere in due masse minori, una occidentale, o del Sirino, l'altra orientale, la cui cima più alta è quella del m. Papa (2007 m.).

La massa occidentale è una gran cupola anticlinale, uno di quei paraboloidi ellittici dei quali ho parlato più indietro, le cui ellissi generatrici hanno l'asse maggiore diretto da nord a sud. La parte superficiale di questa cupola è costituita dagli scisti silicei, scomparsi in gran parte in seguito alla denudazione e rimasti solo nei punti più protetti. Partendo dalla estremità settentrionale del monte, e proseguendo verso sud fra il Bramafarina e il Sirino, s'incontrano a sinistra i primi lembi scistosi, che sorgono immediatamente dalle argille scagliose, e, alzandosi sempre di più, rivestono tutto il fianco occidentale del monte Sirino d'una frangia seghettata, composta dagli strati silicei fortemente rialzati e pochissimo estesi, in modo che, a circa 1200 metri di altezza, di sotto ad essi compaiono i sottoposti calcari a noduli di selce. Fa solo eccezione la vetta del Tàpparo, che conserva ancora parte della rotonda cupola silicea. Ricordando che all'estremità settentrionale gli scisti sono ridotti a pochi strati, destinati anch'essi a scomparire, una sezione longitudinale darebbe press'a poco questa semplice e bella piega anticlinale.

Fig. 10 (1 : 50,000).

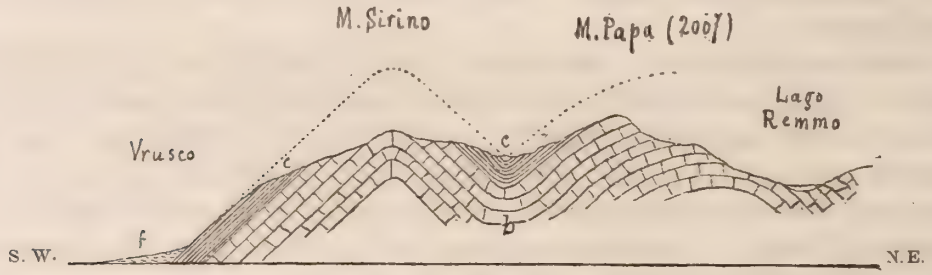


b. Calcari con selce (Z. del *Trachyceras Aonoides* e forse anche del *Trachyceras Aon*). — *c*. Scisti silicei con radiolarie (parte superiore del piano *carnico*).

Al Sirino seguono ad Oriente delle pieghe sinclinali, al di là delle quali sorge l'altro grandioso complesso cupolare del monte Papa. Di queste pieghe sinclinali la settentrionale forma la valle del Cacciatore, che, per altro, è stata posteriormente approfondita da un lungo lavoro di erosione, il quale, dopo aver distrutto il mantello siliceo, ha messo a nudo nel fondo della valle gli strati calcarei. La massa orientale non offre però una tettonica così semplice come quella occidentale; in essa sembrano fuse varie pieghe a cupola, di cui la maggiore sarebbe appunto quella del monte Papa, largamente distrutta nel fianco rivolto a nord-est. Nel profilo seguente può osservarsi la piega anticlinale, quasi intatta e molto precisa, che costituisce la cima del Sirino, l'altra, rotta a

nord-est, del m. Papa, e gli scisti silicei, addossati ai fianchi delle cupole, che lasciano libere le due vette principali.

Fig. 11. (1 : 50,000)



b. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c.* Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *f.* Argille scagliose e scisti argillosi.

Una cupola molto bella e intimamente connessa a quella del Sirino è data dal monte Bramafarina, alto 1326 m. La volta silicea sarebbe chiusa da tutti i lati, se all'estremità settentrionale una stretta laceratura non la intaccasse profondamente, mettendo a nudo la impalcatura interna, calcarea, del monte. Le ellissi sezioni hanno anche qui l'asse maggiore diretto da nord a sud. È notevole il fatto che la parte più alta di questo monte, invece di essere formata da una piega a cupola perfettamente liscia come il suo fianco meridionale, presenta tre leggiere rughe anticlinali, divise da due sinclinali, alte non più di un metro e lunghe un centinaio. Questo corrugamento fa supporre che, quando ebbe luogo, esisteva sugli strati silicei una massa di altri sedimenti, senza la cui pressione non è possibile concepire la formazione di simili pieghe a piccolissimo raggio di curvatura.

Fig. 12.

Cima del monte Bramafarina (scisti silicei piegati).

Un altro gruppo molto importante, composto di due cupole perfettamente distinte l'una dall'altra e congiunte mediante una depressione sinclinale, è quello dei due monti Castagnareto e Gurmara. Dal primo, forse per una frattura originaria approfondita poi dalle acque correnti, si è staccata a sud la Grada.

Della disposizione dei terreni in questi monti si è già precedentemente parlato: do qui soltanto una sezione longitudinale.

Fig. 13. (1 : 50,000)

b. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

Venendo ora a parlare delle relazioni esistenti fra il complesso calcareo-siliceo con tipo cupolare e le formazioni posteriori, mi contenterò di accennare al gruppo del monte Milego con i terreni adiacenti, e all'altro, molto accidentato, di cui la parte maggiore è rappresentata dai monti Nizzullo, Jatile e Timpone Rosso.

Il primo, o monte Milego, è una cupola silicea semplicissima, rotta a nord per dar passaggio ai calcari del monte Nicola, e intatta nei fianchi orientali, meridionali e occidentali. A sud-est l'uniforme mantello argilloso si adatta immediatamente agli scisti silicei, mentre a sud-west di sotto alle argille scure traspare la dolomia bianca farinosa, a cui succedono i calcari grigi e bituminosi, probabilmente liasici.

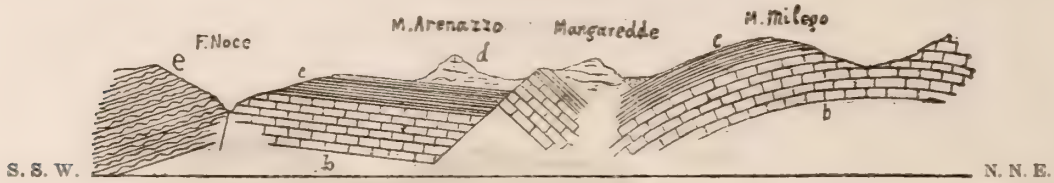
Fig. 14. (1 : 50,000)

b. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *d* Dolomia con *Avicula exilis* (piano *juvavico*). — *e*. Calcari grigi e neri bituminosi, probabilmente liasici. — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

Al sud del Milego invece, separata da esso per mezzo di uno stretto canale argilloso, s'erge la massa bianca dolomitica delle Mangaredde, a cui si attacca poi l'altra dolomia del monte Arenazzo. Alla base di questo si presentano gli scisti silicei del monte Vroschilli, ai quali succedono inferiormente i calcari a noduli di selce, che arrivano sulla sponda sinistra del fiume Noce. Sulla destra di questo stesso fiume si incontrano immediatamente i calcari bituminosi liasici. È evidente quindi in questo punto un notevole spostamento nella serie degli strati, per cui il lias è sceso allo stesso livello del carnico medio. Un'altra faglia, meno sensibile, è indicata dall'iso-

lotto di scisti silicei, che spunta in mezzo alle dolomie, all'estremità sud-west delle Mangaredde.

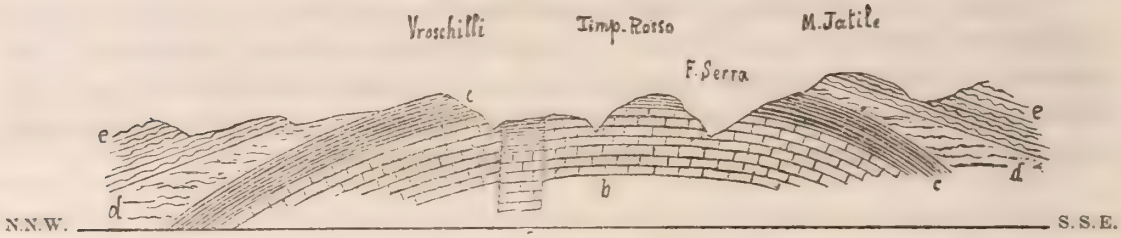
Fig. 15. (1 : 50,000)



b. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *d*. Dolomia con *Avicula exilis* (piano *juvavico*). — *e*. Calcari grigi e neri bituminosi, probabilmente liasici. —

Nel secondo dei due complessi accennati, del quale fanno parte le formazioni triasiche e i calcari liasici, quantunque molto rotto e frastagliato, si può anche riconoscere la disposizione a cupola. Infatti i calcari con selce e gli scisti, che nel monte Vroschilli spuntano inclinando a nord, si prolungano poi, interrotti da un leggiero spostamento al Voriello, nel Timpone Rosso, dove inclinano ad est, e finiscono col costituire la parte bassa del monte Jatile, scomparendo a sud sotto i calcari liasici del monte suddetto.

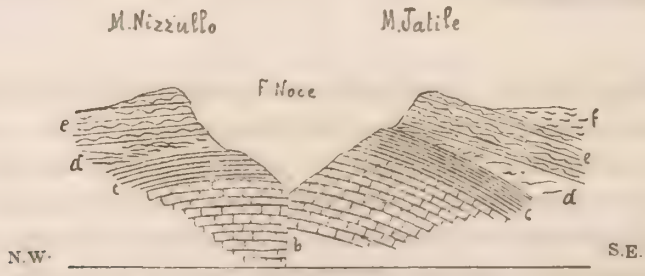
Fig. 16. (1 : 50,000)



b. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *d*. Dolomia con *Avicula exilis* (piano *juvavico*). — *e*. Calcari grigi e neri bituminosi, probabilmente liasici. —

Questa cupola variamente accidentata è divisa in due dal fiume Noce, che qui, come si è già notato, scorre lungo una linea di frattura, in modo che la parte occidentale di questo complesso di terreni è spostata in basso relativamente alla orientale, come può vedersi dalla sezione seguente.

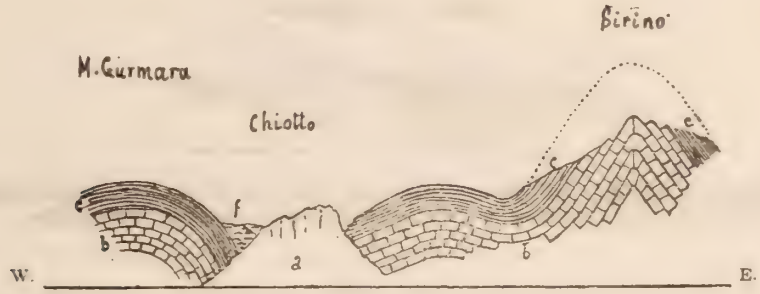
Fig. 17. (1 : 50,000)



b. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *d*. Dolomia con *Avicula exilis* (piano *juvavico*). — *e*. Calcari grigi e neri bituminosi, probabilmente liasici. — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

Le scogliere di calcare dolomitico hanno il maggiore sviluppo visibile nella valle del Chiotto. Riporto qui di esse tre sezioni, di cui la prima passa per il Bramafarina e il Gurmara,

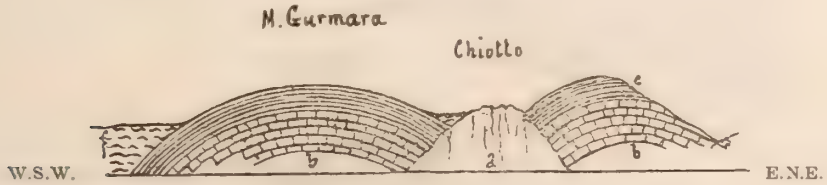
Fig. 18. (1 : 50,000)



a. Calcare dolomitico a scogliera (Z. del *Trachyceras Aon*). — *b*. Calcare con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

la seconda per il Gurmara e la parte più alta della valle,

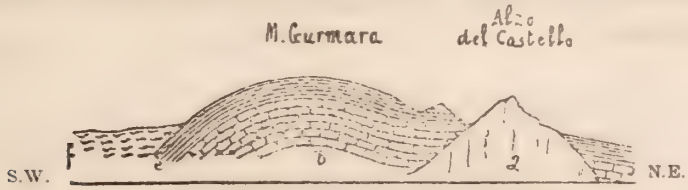
Fig. 19. (1 : 50,000)



a. Calcare dolomitico a scogliera (Z. del *Trachyceras Aon*). — *b*. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

e la terza comprende il Gurmara e l'Alzo di Castello.

Fig. 20. (1 : 50,000)



a. Calcare dolomitico a scogliera (Z. del *Trachyceras Aon*). — *b*. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *f*. Argille scagliose e scisti argillosii

Un altro gruppo molto importante per la diffusione dei calcari dolomitici è la regione del Roccazzo, a cui si annettono i due picchi calcarei del Monticello. Gli scisti silicei e i calcari con selce di questa regione indicano anch'essi una disposizione cu-

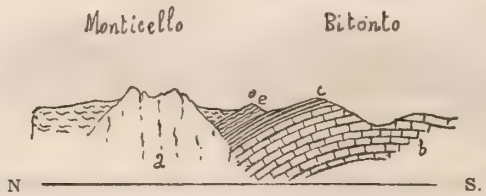
polare, molto incompleta però, perchè manca tutto il lato occidendale e in mezzo esiste un profondo burrone inciso dal fiume Bitonto.

Fig. 21. (1 : 50,000)

a. Calcare dolomitico a scogliera (Z. del *Trachyceras Aon*). — *b*. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

Andando lungo la via carrozzabile Lagonegro-Rivello, si incontra prima la scogliera calcarea del Monticello, poi un lembo di terreno argilloso che ne involge le basi, quindi compariscono i calcari bituminosi liasici, seguiti immediatamente dagli scisti silicei e dai calcari con noduli di selce, che più sotto urtano contro uno scoglio di calcare dolomitico coralligeno.

Fig. 22. (1 : 50,000)



a. Calcare dolomitico a scogliera (Z. del *Trachyceras Aon*). — *b*. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *e*. Calcari neri liasici. — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

Precisamente in questo punto al disopra dei calcari si stendono gli scisti silicei nel modo caratteristico già descritto (v. pag. 32), che si può anche rilevare dallo schizzo che riporto qui appresso.

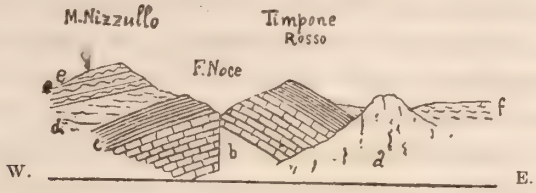
Fig. 23.

Sezione attraverso il calcare dolomitico a scogliera e gli scisti silicei soprastanti. Sulla via che va da Lagonegro a Rivello.

Nei luoghi da me percorsi non compare più il calcare a scogliera se non che nello

stretto cordone che va dalla Rupe del castello di Lagonegro fino al monte Arenazzo. Riporto una sezione della prima

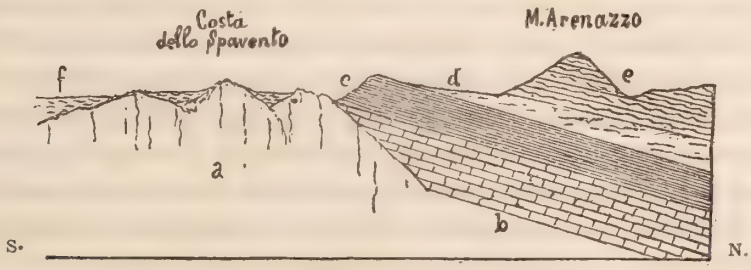
Fig. 24. (1 : 50,000)



a. Calcare dolomtico a scogliera (Z. del *Trachyceras Aon*). — *b*. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *d*. Dolomia con *Avicula exilis* (piano *juvavico*). — *e*. Calcari grigi e neri bituminosi, probabilmente liasici. — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

e un'altra del secondo, nella quale oltre ai terreni triasici compaiono anche quelli del lias.

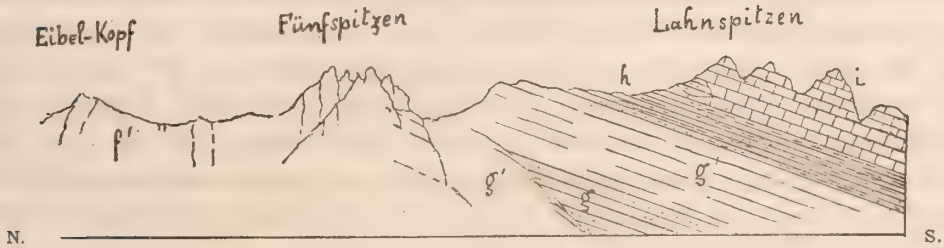
Fig. 25. (1 : 50,000)



a. Calcare dolomitico a scogliera (Z. del *Trachyceras Aon*). — *b*. Calcari con selce (parte inferiore del piano *carnico*). — *c*. Scisti silicei (parte superiore del piano *carnico*). — *d*. Dolomia con *Avicula exilis* (piano *juvavico*). — *e*. Calcari grigi e neri bituminosi, probabilmente liasici. — *f*. Argille scagliose e scisti argillosi.

Quest'ultimo profilo delle formazioni dei dintorni di Lagonegro mostra una grande simiglianza con un altro, pigliato dal Diener nelle Alpi Giulie, e che io riporto qui per mostrare l'identità di posizione dei terreni sedimentari rispetto alle scogliere coralline[1]).

Fig. 26. (1 : 50,000)



f'. Wengener Dolomit. — *g*. Cassianer Schichten. — *g'*. Cassianer Dolomit. — *h*. Raibler Schichten. — *i*. Dachsteinkalk.

[1]) C. Diener, *Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen* (Jahr. g. R. Anstalt, p. 653) Wien 1884.

Riassumendo quanto si è detto fin qui, si possono trarre alcune conclusioni di indole meno particolare, quantunque lo stretto campo a cui si sono limitate le mie ricerche non permetta di andar troppo lungi, con una certa sicurezza, sulla via delle generalizzazioni. Dalle descrizioni esposte si rileva in modo evidente che tutte le montagne dei dintorni di Lagonegro sono formate da strati calcarei o silicei piegati in cupole più o meno precise. Il fondo dei bacini sinclinali, compresi fra queste montagne, è occupato dalle argille scagliose e dagli scisti argillosi, in mezzo a cui spuntano le parti più alte delle scogliere dolomitiche.

Parecchie diecine di anni indietro si sarebbero viste in queste splendide costruzioni cupolari le prove più adatte a confermare l'ipotesi del sollevamento delle montagne per forze radiali; ma, dopo i lavori di Favre, Dana, Baltzer e Mojsisovics, e più di tutti di Suess e di Heim, bisogna invece supporre delle forze orizzontali, sviluppatesi durante l'abbassamento graduale della scorza terrestre sul nucleo centrale in via di raffreddamento.

Questo tratto meridionale dell'Appennino è una conferma delle idee esposte nel 1875 dal Suess sulla unilateralità delle catene montagnose in generale e della catena apenninica in particolare [1]). Considerando infatti il gruppo del Sirino come l'asse centrale dell'Apennino in questa regione, si vede subito che esso dista appena 15 km. dal mar Tirreno e circa una settantina dalle spiaggie del Jonio. Inoltre, mentre nei 15 km. appartenenti al versante tirreno si addensano, si piegano e si rompono in vario modo terreni prevalentemente triasici, liasici, giuresi e cretacei, nell'esteso versante orientale invece predominano le formazioni terziarie, specialmente plioceniche, che si perdono a poco a poco nei piani quaternari. Dunque, considerate in sè, queste montagne offrono quella perfetta dissimmetria, che spinse il Suess a considerare l'Apennino come la linea di congiunzione fra l'arco settentrionale alpino e quello meridionale costituito dalle montagne della Sicilia e dell'Africa settentrionale [2]).

Vero è che la presenza nella Calabria di rocce cristalline antiche strettamente affini a quelle della Corsica, posta in correlazione con i terreni secondari e terziari di Basilicata e Sicilia, potrebbe accennare a una normale continuazione della catena alpina con simmetria bilaterale, al pari di quella notata dal Bittner nelle Alpi orientali [3]); ma questa vaga ipotesi non può contestare per ora l'unilateralità perfetta di questo tratto dell'Apennino. Come origine poi delle forze prementi orizzontali in questa regione credo che si possa considerare l'area di abbassamento, descritta da Suess, il cui centro è dato dal gruppo vulcanico delle isole Lipari [4]); non credo però che la linea radiale di frattura Lagonegro-Marsico-Vulture passi precisamente per Lagonegro. Nei dintorni di questo paese non esistono spostamenti notevoli, e per questa ragione, e grazie anche alla struttura cupolare dei monti che lo circondano, il paese stesso ha poco sofferto nelle scosse di terremoto, anche in quella molto forte del 1857. Mi pare invece di scorgere una regione di forti spostamenti e di fratture notevoli nell'alta valle del fiume Sinni, in cui la comparsa e la estensione di gabbri e di diabasi, di serpenti-

[1]) E. Suess, *Die Entstehung der Alpen*, Wien 1875.

[2]) E. Suess, *Das Antlitz der Erde*, Bd. I, Wien 1883.

[3]) A. Bittner, *Bemerk. z. einigen Abschnitten des Antl. d. Erde von E. Suess* (Verhandl. d. Wien. g. R. Anstalt, 1885).

[4]) E. Suess, *Die Erdbeben des südlichen Italien* (Denkschr. d. Ak. Wien. d. Wiss., 1875).

ne e di calcari cristallini, nonchè la recente scoperta di vere anfiboliti, sembra accennare a tali disturbi architettonici [1]). A tal riguardo del resto la costituzione di questa regione dev'essere abbastanza complicata, come fu già notato dal Deecke per le contrade che si stendono intorno al Vallo di Diano [2]).

Ritornando ora alla costituzione cupolare caratteristica delle montagne di Lagonegro, credo che la sua origine si debba riportare alla intrusione delle potenti scogliere coralline fra le formazioni sedimentari, perchè, quando, a causa dell'abbassamento di vaste aree, s'incominciarono a sentire le prime spinte tangenziali, i terreni stratificati trovarono in basso e nelle costruzioni coralline un ostacolo sensibile allo sviluppo di pieghe molto estese e complicate. Le scogliere calcaree, comportandosi come rocce massicce, subirono il caratteristico clivaggio a facce verticali, e, comprimendo i terreni sedimentari chiusi fra di esse, li obligarono a piegarsi verso l'alto, facendo loro descrivere la maestose superficie paraboloidali, di cui ancor oggi ci rimangono le vestigia [3]).

CONCLUSIONE

Le osservazioni, le idee e le ipotesi esposte in questo lavoro possono riassumersi nelle seguenti proposizioni:

1. I terreni dei dintorni di Lagonegro (meno quelli argillosi più giovani e altri liasici e cretacei che non entrano nei limiti del mio studio) appartengono al Trias superiore con sviluppo alpino pelagico, e precisamente al piano *carnico* e al piano *juvavico* di Mojsisovics.

2. Il più antico di questi terreni è certamente rappresentato dal calcare dolomitico a scogliera. La parte superiore, visibile, di esso spetta alla zona del *Trachyceras Aon.*

3. Appartiene probabilmente a questa stessa zona la parte inferiore dei calcari del Sirino, la quale non ha intercalazione di scisti argillosi o silicei, ha pochi noduli di selce e fino ad ora si è mostrata priva di fossili.

4. Gli strati superiori degli stessi calcari, con liste e noduli di selce e scisti argillosi e silicei intercalati, contenenti numerose Halobie, devono riferirsi alla zona del *Trachyceras Aonoides.*

5. Gli scisti silicei varicolori, superiori ai calcari selciferi e ricchi di avanzi di radiolarie, sono equivalenti della parte inferiore della *Hauptdolomit* alpina. Essi forse dal piano *carnico* si estendono fin nel piano *juvavico.*

[1]) C. Viola, *La regione d. gabbri e d. serpentine nell'alta valle del f. Sinni in Basilicata* (Boll. Com. geol. 1892). — Id., *Sopra un terreno cristallino in Basilicata* (com. preliminare), (id. id.).

[2]) W. Deecke, *Zur Geologie von Unteritalien* (Neues Jahrbuch für Miner. Geol. und Paläontologie, Jahrgang 1892, Bd. II, p. 108).

[3]) L'ing. B. Lotti, descrivendo la forma ellissoidale dei monti della Catena Metallifera, la crede originata dal diverso modo di comportarsi di rocce relativamente plastiche e di rocce rigide di fronte a movimenti orogenici posteriori (*Considerazioni sintetiche sulla orografia e sulla geologia della Catena metallifera*, Boll. Com. geol., 1892). Per la struttura cupolare dei monti triasici di Lagonegro esiste lo stesso principio causale, ma la posizione delle masse calcaree rispetto agli ellissoidi è precisamente inversa.

6. La parte superiore del piano *juvavico* è rappresentata dalla dolomia farinosa con *Avicula exilis*, corrispondente agli orizzonti più alti della *Hauptdolomit* alpina.

7. I depositi triasici della regione siculo-lucana, contenendo tipi juvavici, si sono formati in quello stesso grande oceano, in cui ebbero origine i terreni caratterizzati dallo sviluppo di Hallstatt.

8. I calcari dolomitici di Lagonegro, al pari dei Dolomit-Riffe delle Alpi orientali, sono delle scogliere coralline.

9. Le forze prementi tangenziali, coadiuvate dalla intrusione di scogliere coralline fra i terreni sedimentari, hanno prodotto la caratteristica costruzione cupolare di quelle montagne.

Napoli, Museo geologico dell' Università, 10 Dicembre 1892.

INDICE

	Introduzione	*pag.*	1
I.	Calcare dolomitico a scogliera	»	4
II.	Calcare con liste e noduli di selce	»	11
III.	Scisti silicei	»	16
IV.	Dolomia bianca farinosa	»	20
V.	Cronologia e corologia dei sedimenti	»	22
VI.	Tettonica delle formazioni	»	38
	Conclusione	»	47

finita di stampare il dì 4 Febbrajo 1893

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

FOSSILI NELLA DOLOMIA TRIASICA DEI DINTORNI DI MERCATO S. SEVERINO IN PROVINCIA DI SALERNO

MEMORIA

del Socio Ordinario FRANCESCO BASSANI

presentata nel dì 17 Dicembre 1892

Nell'adunanza generale che la Società geologica italiana tenne l'11 Ottobre 1891 a Palermo, dissi che, in base al criterio palittiologico, gli schisti bituminosi di Monte Pettine presso Giffoni Vallepiana in provincia di Salerno, ascritti dianzi al lias od al cretaceo, dovevano essere assegnati al trias superiore [1]). Ed avvalorai questa opinione comunicando il giudizio conforme dell'amico e collega dottor Giovanni di Stefano, il quale, soddisfacendo cortesemente la mia preghiera, avea preso in esame varii molluschi provenienti da quella località e conservati in questo Gabinetto geologico.

Alcuni mesi più tardi, per dimostrare il mio asserto, pubblicai la revisione dei fossili trovati in quegli schisti ed illustrati tra il '48 ed il 66 da Oronzio Gabriele Costa, provai l'identità dell'ittiofauna con quelle di Seefeld in Tirolo e di Lumezzane in Valtrompia e conclusi riferendo gli schisti in discorso ed il calcare dolomitico che li racchiude alla *Dolomia principale* [2]).

Poco dopo, nella riunione tenuta a Vicenza il 10 Settembre '92 dalla Società geologica italiana, il dottor Di Stefano espose il risultato delle sue osservazioni sui fossili raccolti nel mese precedente dagl'ingegneri Baldacci e Viola nel Salernitano, citò le specie rinvenute e, a nome anche dei predetti geologi, dimostrò la presenza della

[1]) *Boll. d. Soc. geolog. italiana*, vol. X, pag. 1005.

[2]) Fr. Bassani, *Sui fossili e sull'età degli schisti bituminosi di M. Pettine presso Giffoni Vallepiana in provincia di Salerno* (Mem. Soc. it. delle scienze, detta dei XL, tom. IX, ser. III). Napoli, 1892.

Hauptdolomit nei monti da Vietri e Salerno a S. Cipriano Picentino, Giffoni sei Casali, Giffoni Vallepiana, M. Lieggio, M. dei Mai, Solofra, Montoro e Cava dei Tirreni [1]).

Il presente lavoro, che cita e figura i molluschi fossili dei dintorni di Mercato S. Severino, porge un nuovo contributo, per quanto modesto, alla conoscenza della *Dolomia principale* salernitana. Le specie sono, è vero, in numero scarso, e gli esemplari raramente perfetti e talvolta allo stato di modelli o di nuclei; tuttavia, trattandosi di una formazione tanto importante e così poco conosciuta nell'Italia meridionale, ogni notizia ha valore.

Mercato S. Severino, a circa dodici chilometri a Nord di Salerno, è situato al punto di confluenza di varie depressioni, di cui le più importanti sono la valle di Montoro, quella dell'Irno e l'altra di Castel S. Giorgio. Il fondo di queste valli è ricoperto dal tufo sanidinico ricco di pomici e di fluoruri, così noto dopo le dotte ricerche del prof. Arcangelo Scacchi [2]). A Nord di Mercato S. Severino, dal piano di questo giacimento di materiale eruttivo, s'innalza un complesso montuoso, che fa da sperone o contrafforte alla grande massa settentrionale del monte Salto (958 m.). Questo complesso montuoso, la cui cima maggiore (407 m.) è rappresentata dal picco S. Croce, scende con ripidi fianchi sulle sottoposte vallate, lasciando scoperto da tutti i lati, meno che a Nord, le testate degli strati, e riuscendo quindi rigorosamente limitato ad Est, a Sud e ad Ovest. Tale modo di presentarsi fa subito pensare alla presenza di alcune delle numerose linee di frattura, che rendono così accidentata quella regione montuosa e di cui il prof. Deecke indicò già le principali [3]). Nella carta del Deecke, infatti, tre linee di spostamento limitano lo sperone montuoso di Mercato S. Severino: l'una rappresentata dalla valle Montoro-Mercato, la seconda da quella di Mercato-Castel S. Giorgio e la terza dalla depressione, diretta N.O.-S.E., il cui *Thalweg* è percorso dal rio Lavinaro. Quest'ultima linea di frattura è resa in particolar modo visibile dal fatto che, mentre nelle cave di Costa, ad Ovest del rio Lavinaro, sorgono immediatamente dal tufo i calcari grigi e compatti dell'infracretaceo, fra S. Vincenzo e Mercato invece, allo stesso livello s'incontra subito la *Dolomia principale.*

La roccia costituente di questo terreno è un calcare dolomitico chiaro, a struttura cristallino-saccaroide, che a volte passa a quella granulosa e compatta, mostrandosi in questo caso di colore più scuro e leggermente bituminoso: petrograficamente, è identico a tutti i calcari dolomitici sincronici dell'Italia meridionale e sul terreno presenta lo stesso notissimo aspetto caratteristico della *Hauptdolomit* alpina. Il calcare dolomitico o — adottando il senso largo, generalmente adoperato, della parola — la dolomia di Mercato S. Severino non è che un piccolo lembo dell'estesa formazione dolomitica che forma l'ossatura dei monti Picentini, si prolunga verso Sud con i monti del Vallo di Diano, in cui l'ing. Viola trovò avanzi di *Avicula exilis*, e va poi a fondersi negli splendidi depositi triasici che costituiscono i monti dei gruppi del Sirino e del Pollino.

A Mercato questo terreno sorge, come ho già detto, immediatamente dal tufo e,

[1]) G. Di Stefano, *Sull'estensione del trias superiore nella provincia di Salerno.* Questa Nota farà parte del prossimo *Bollettino* della Società geologica italiana.

[2]) A. Scacchi, *La regione vulcanica fluorifera della Campania* (I ediz. in Atti Acc. sc. fis. e mat. Napoli, ser. II, vol. II, 1885. — II ediz. in Mem. Com. geol. d'Italia, vol. IV, 1890).

[3]) W. Deecke, *Ueber den Sarno in Unteritalien* (V Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald, 1892).

formando la base del contrafforte montuoso che sta alle spalle del paese, si eleva fino a un centinaio di metri sul livello della vallata. La stratificazione, cancellata in alcuni punti dal processo di dolomitizzazione, è invece molto netta in altri, come al vicino villaggio di Pàndola, dove si vedono gli strati dolomitici, molto sottili, fortemente inclinati a Nord. Salendo da Mercato S. Severino alla sommità del così detto Palco, a una certa altezza (200 m. sul mare e 100 sulla pianura) e precisamente sotto il primo torrione del Castello, superiormente alla dolomia s'incontrano dei calcari grigi o scuri, compatti, notevolmente bituminosi, con vene di calcite spatica, in istrati piuttosto potenti. Questi calcari, che continuano fino alla cima del Palco e del picco S. Croce, sono molto simili a quelli di Castellammare, contengono, al pari di questi, rare forme di rudiste affinissime a *Sphaerulites Blumenbachi* Studer sp. dell'urgoniano, ed hanno una stratificazione pressochè orizzontale, in modo da poggiare discordantemente sulla dolomia. Sono gli stessi calcari infracretacei, scarsi di fossili, che occupano la parte più elevata dei monti Picentini e che si ripetono in molti punti dell'Apennino meridionale.

Fra le quattordici specie comprese in questa Nota, le più comuni sono l'*Avicula exilis* Stopp. e la *Guidonia Songavatii* id. sp. (*Turbo solitarius* Ben.), eminentemente caratteristiche della *Hauptdolomit*. Ve n'ha peraltro alcune che dimostrano le strette relazioni di questa formazione col raibliano e col S. Cassiano: valgano ad esempio *Fimbria Mellingi*, abbastanza comune, *Mytilus Münsteri*, *Cardita* cfr. *crenata* ecc. Questo fatto del resto, non nuovo [1]) nè strano, fu rilevato anche dal dott. Di Stefano, quando esaminò i molluschi di Giffoni, dei quali ho detto pocanzi, e, meglio ancora (com'egli ebbe la gentilezza di scrivermi), quando, due anni or sono, studiò i fossili raccolti nella *Hauptdolomit* della Calabria citeriore, che formano l'argomento di una sua pubblicazione in corso di stampa [2]).

Di questi fossili e degli altri compresi nella comunicazione fatta a Vicenza, l'egregio collega mi ha cortesemente fornito l'elenco, del quale mi sono giovato per citare nel presente lavoro le varie località in cui le specie sono state trovate. Vi ho aggiunto anche quelle della Basilicata, tratte dall'importantissima Memoria del mio amico ed allievo signor Giuseppe de Lorenzo sul trias dei dintorni di Lagonegro, che sta per vedere la luce [3]).

[1]) E. v. Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien*, Wien 1879, pag. 69.

[2]) Com'è noto, questa *Hauptdolomit* calabrese fu riconosciuta nel 1880 dal prof. Lovisato, il quale raccolse esemplari di *Gyroporella triasina* Schaur. sp. nei calcari che occupano la vasta zona da Scalea per Campo Tenese a Mormanno e di *Guidonia Songavatii* Stopp. sp. (*Turbo solitarius* Ben.) alla marina di Praia al confine N. O. della provincia di Cosenza (M. Canavari, *Sulla presenza del Trias nell'Appennino centrale*. Transunti Acc. Lincei, vol. IV, 1880, pag. 37.—D. Lovisato, *Cenni critici sulla preistoria calabrese*. Mem. Acc. Lincei, ser. III, vol. IX, 1881, pag. 404). Ora, il dott. Di Stefano ha riscontrato quindici specie nella *Hauptdolomit* di quella interessante regione, oltre ad altre negli strati retici che vi sono sovrapposti. Il lavoro di lui — *Osservazioni sul trias superiore della Calabria citeriore* — comparirà fra breve nel *Bollettino* del Comitato geologico.

[3]) G. de Lorenzo, *Sul trias dei dintorni di Lagonegro* (Atti Acc. sc. fis. e mat. di Napoli, vol. V, ser. II).

GASTEROPODI

Genere GUIDONIA De Stefani

1. Guidonia Songavatii Stoppani sp.

Fig. 1. a, b.

1860-65	— Turbo Songavatii	Stoppani, *Fossiles du trias sup. ou de la dolomie à* Megalodon Gümbeli, in *Géol. et pal. des couches à* Avicula contorta (Paléont. lomb., 3e série, pag. 255, tav. 59, fig. 7).
1860-65	— Delphinula Escheri	Stoppani, *Loc. cit.*, pag. 256, tav. 59, fig. 12-14.
1864	— Trochus contabulatus	O. G. Costa, *Note geol. e pal. sui monti Picentini nel Principato citeriore* (Atti Ist. incor. Napoli, 2a serie, tom. I, pag. 232, tav. 5, fig. 4).
1866	— Turbo solitarius	Benecke, *Ueber Trias u. Jura in den Südalpen* (Geogn.-paläont. Beiträge, vol. I, pag. 155, tav. 2, fig. 4 e 5).
1875	— Turbo solitarius	Loretz, *Einige Petref. d. alpinen Trias aus den Südalpen* (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., vol. XXVII, pag. 833).
1878	— Turbo solitarius	Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol*, pag. 94.
1880	— Guidonia Songavatii	De Stefani, *Rend. Ist. lomb.*, pag. 496.—*Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat.*, pag. 83.
1889	— Guidonia Songavatii	De Stefani, *Le pieghe delle Alpi Apuane* (Ist. st. sup. prat. e di perf. in Firenze. Sez. sc. fis. e nat.), pag. 19-20, con fig. nel testo.
1892	— Turbo solitarius	Bassani, *Rend. Acc. sc. fis. e mat. Napoli*, pag. 178.

Come è noto, questa importantissima specie venne originariamente illustrata, con buone descrizioni e figure, del compianto Stoppani sotto il nome di *Turbo Songavatii*. Poco dopo, il prof. Benecke diede il nome di *Turbo solitarius* ad alcuni esemplari rinvenuti nella dolomia di Storo e di Sella e corrispondenti a quelli dianzi pubblicati dal geologo lombardo. A ragione, dunque, il prof. De Stefani scrisse che, per le leggi di priorità, il nome specifico stabilito dallo Stoppani dev'essere anteposto all'altro. Quanto al genere, già messo in dubbio dall'Ammon, dal Lepsius e da altri, il De Stefani osservò giustamente che la specie in discorso « ha conchiglia quasi rettangolare, a base molto convessa, a giri rettangolari, scalariformi, con apertura rotonda, senza opercolo solido », e che per questi caratteri essa non può certamente appartenere al gen. *Turbo,* di cui è tipo il vivente *T. rugosus* Linneo. Nè può riferirsi ai gen. *Trochus* e *Delphinula,* coi quali ha rapporti; ond'egli, nel 1880, propose il nome *Guidonia*, in memoria del naturalista ligure Girolamo Guidoni.

Questa specie, eminentemente caratteristica della *Dolomia principale*, è rappresentata da parecchi nuclei raccolti nei dintorni di Mercato S. Severino, uno dei quali è riprodotto alla fig. 1 *a*, *b*.

Essa venne citata anche in altri punti del Salernitano: a Giffoni Vallepiana da O. G. Costa, che, riferendola al gen. *Trochus*, ne rilevò la stretta affinità con *Neritopsis (?) Oldae* Stopp., e tra Pellezzano e Cava dei Tirreni dal dottor Di Stefano.

Fu pur trovata nel trias superiore della Calabria citeriore dal prof. Lovisato (Praia) e dal dottor Di Stefano, che ne raccolse esemplari a Mormanno, ad Aieta ed a Praia di Aieta.

Genere TURBO Linneo

2. Turbo sp.

Fig. 2. a, b.

Credo di non ingannarmi riferendo al gen. *Turbo* il nucleo imperfetto riprodotto alla fig. 2. Presenta quattro anfratti, convessi, sull'ultimo dei quali, molto sviluppato, corre una fasciolina parallela alla sutura, così come si vede, per esempio, nel *Turbo fasciolatus* Münster [1]) e nella piccola fig. 2, tav. 28 della *Pleurotomaria Calypso* Laube [2]). La spira è breve. L'esemplare figurato misura l'altezza di dodici millimetri e la larghezza dell'ultimo anfratto di quindici. Altri due nuclei, appartenenti alla medesima specie, hanno dimensioni molto minori (alt. mm. 3; largh. dell'ultimo anfratto mm. 5).

Somiglia al nucleo di *Turbo* sp., proveniente dalla dolomia di Storo e rappresentato dallo Stoppani alla fig. 2, tav. 59 della *Paléontologie lombarde* (3° série). In questo esemplare, peraltro, non apparisce la fasciolina sull'ultimo anfratto.

Genere NERITOPSIS Grateloup

3. Neritopsis Costai Bassani

Fig. 3. a, b, c.

1864 — Pyrula clathrata	O. G. Costa, *Atti Ist. incor. Napoli*, ser. 2ª, tom. I, pag. 231, tav. 5, fig. 1.
1892 — Neritopsis aff. Waageni	Di Stefano, in Bassani, *Sui foss. e sull'età degli schisti bitum. di M. Pettine* (Mem. Soc. it. d. sc., detta dei XL, tom. IX, ser. 3ª), pag. 20.
1892 — Neritopsis sp.	Bassani, *Rend. Acc. sc. fis. e mat. Napoli*, pag. 178.

L'esemplare riprodotto alla fig. 3 presenta tre anfratti, l'ultimo dei quali, a paragone dei due primi, è, come si osserva sempre negli esemplari di questo genere, sviluppatissimo e molto rigonfio. La spira è assai breve; le suture, distinte. La superficie è percorsa da grossi cercini trasversali, in numero non minore di diciannove. Nell'ultimo anfratto essi, distanti un millimetro e mezzo l'uno dall'altro, sono intrecciati con otto coste longitudinali, meno robuste, le quali tagliano i cercini ad angolo quasi retto e nel punto d'incrocio con questi determinano delle nodosità, non molto pronunziate. Le otto coste si alternano con altrettante costicine più sottili, che non dànno luogo a nodi (v. fig. 3 *c*).

[1]) In Laube, *Fauna v. St. Cassian. Gastropoden*, II Hälfte, tav. 31, fig. 10.
[2]) Laube, *Op. cit. Gastropoden*, I Hälfte.

L'altezza dell'esemplare figurato è di mm. 5,5; la larghezza dell'ultimo anfratto misura mm. 7.

Ritengo che questa forma debba essere tenuta separata da quelle note fin qui. Le specie con le quali offre maggiore affinità sono *N. Waageni* Laube [1]), *N. ornata* Münster [2]), *N. pauciornata* Wöhrmann [3]) e, sopratutto, *N. decussata* Münster sp. [4]). Alle due prime non può venire associata per i caratteri dell'ornamentazione e per il numero degli anfratti. Nè corrisponde alla terza, di cui manca veramente una buona figura, perchè non presenta « le piccole e numerose coste longitudinali, intersecate da fitte strie di accrescimento ». Quanto alla *decussata*, alla quale somiglia molto per la forma complessiva, per il rapporto fra le dimensioni dell'ultimo e del penultimo anfratto ed anche, a giudicare dalla figura, per l'ornamentazione, il Laube dice che gli anfratti sono in numero di quattro e che fra ogni coppia di strie longitudinali più forti ve n'ha *due* più deboli. Nel nostro esemplare, invece ve n'ha una soltanto (v. fig. 3*c*).

Questa forma dovrebbe chiamarsi col nome di *Neritopsis clathrata* Costa sp. Ma, esistendo già, com'è noto, un'altra *Ner. clathrata*, la iscrivo col nome di *Ner. Costai* Bassani.

Un altro esemplare della medesima specie, che O. G. Costa pubblicò col nome di *Pyrula clathrata* e che il dottor Di Stefano riconobbe affine a *Ner. Waageni*, ma però distinto da questa forma, proviene dalla dolomia del Cerasuolo, presso Giffoni Vallepiana.

Genere **CHEMNITZIA** d'Orbigny

4. Chemnitzia sp. ind.

È un frammento incastrato nella roccia, in cui è associato a *Cardita* cfr. *crenata*. Conserva tre soli anfratti, tondeggianti e lisci, a suture profonde, i quali hanno l'altezza complessiva di quattro millimetri e lo spessore di due. Naturalmente, questa piccola forma, troppo incompleta, non permette alcun ravvicinamento specifico.

[1]) Laube, in *Denkschr. d. Wien. Ak. d. Wiss.*, vol. XXX, part. II, pag. 16, tav. 31, fig. 1.

[2]) Münster, *Beitr. z. Petref.*, IV, pag. 101, tav. 10, fig. 14. — Laube, *Loc. cit.* pag. 17, tav. 31, fig. 2.

[3]) *Jahrb. d. Wien. geol. Reichsanstalt,* vol. XXXIX, pag. 229, tav. 9, fig. 18.

[4]) Münster, *Loc. cit.*, pag. 102, tav. 10, fig. 21-22. — Laube, *Loc. cit.*, pag. 17, tav. 31, fig. 4.

PELECIPODI

Genere AVICULA Klein

5. Avicula (Gervillia) exilis Stoppani

Fig. 4-7.

1857	— Avicula exilis	Stoppani, *Studî geol. e pal. sulla Lombardia*, pag. 393.
1858	— Avicula exilis	Stoppani, *Monogr. des acéphales appart. au dépôt des pétrif. d'Esino* (Paléont. lomb., 1e série, pag. 92, tav. 19, fig. 1-4).
1860-65	— Avicula exilis	Stoppani, *Paléont. lomb.*, 3e série, pag. 259, tav. 60, fig. 9-14.
1864	— Avicula polymorpha	O. G. Costa, *Atti Ist. incor. Napoli*, 2a serie, tom. I, pag. 240-243 e 252-253, tav. 5, fig. 14, 24 e 25.
1873	— Avicula exilis	Stoppani, *Corso di geologia*, vol. II, pag. 394, fig. 90.
1876	— Avicula exilis	Benecke, *Ueber die Umgeb. v. Esino* (Geogn.-pal. Beiträge, vol. II, pag. 311, tav. 24, fig. 12, 13).
1892	— Avicula exilis	De Lorenzo, *Sul trias dei dintorni di Lagonegro* (Atti Acc. sc. fis. e mat. Napoli, vol. V, serie II), pag. 21, fig. 8.

Come già notarono Stoppani ed il signor de Lorenzo per la dolomia della Valtrompia e di Lagonegro, anche quella del Salernitano contiene gusci e modelli numerosi di questa specie, la quale, pur offrendo le notevoli variazioni accennate dallo Stoppani, è sempre facilmente riconoscibile per il complesso dei suoi caratteri.

La superficie delle valve è fornita di pieghe concentriche grossolane, distanti fra loro ed intercalate da sottilissime linee di accrescimento.

Negl'individui minori la massima altezza misura quindici millimetri e la lunghezza dodici; nei più grandi l'altezza raggiunge quarantatre mm. e la lunghezza trentaquattro.

Gli esemplari riprodotti alle fig. 6 e 7, uno dei quali è parzialmente ricoperto dalla roccia, mostrano la valva destra molto più rigonfia dell'altra, ch'è sensibilmente appiattita nella regione palleale, ed hanno rispettivamente lo spessore di dodici e di quattordici millimetri.

Questa caratteristica specie fu citata in varli altri luoghi della provincia di Salerno: al M. Diecimari presso Baronissi, ecc. da O. G. Costa (*Av. polymorpha*); alle Creste di Salerno, tra Pellezzano e Cava dei Tirreni, al M. Accelica, a Giffoni Vallepiana, al M. Lieggio ed al M. dei Mai dal dottor Di Stefano.

Nella Calabria citeriore, fu riconosciuta dallo stesso Di Stefano a Morano, Mormanno, Aieta, Praia di Aieta e Verbicaro.

In Basilicata, il signor De Lorenzo la raccolse nella dolomia bianca farinosa del M. Foraporta, Mangaredde, Arenazzo e Jatile (dintorni di Lagonegro).

6. Avicula sp. n.?

Fig. 8. a, b e 9.

Dimensioni dell' es. alla fig. 8: alt. mass. mm. 7; lungh. del marg. card. mm. 9,5.
» » » 9: » » » 6; » » » » 8

Questa forma è rappresentata da due valve destre. L'una, quasi completa (fig. 8), è aderente alla roccia; dell'altra (fig. 9) rimane soltanto l'impronta.

Essa si scosta dalle specie conosciute per il notevole sviluppo dell'orecchietta posteriore, le quale, acuta ed espansa, occupa un'area superiore a quella del resto della valva. L'orecchietta anteriore è, a quanto sembra, brevissima. La valva, separata dall'orecchietta posteriore per mezzo di un'insenatura che va dall'apice al margine posteriore, è poco rigonfia e si mostra percorsa da numerose strie di accrescimento, concentriche, irregolari e flessuose. Lungo la metà posteriore del margine cardinale, che è rettilineo, corre un solco abbastanza profondo. Il margine anteriore è leggermente arcuato; l'inferiore ed il posteriore arrotondati. Il guscio è molto sottile.

Fra le specie affini alla nostra, nessuna presenta uno sviluppo così sproporzionato dell'orecchietta posteriore a paragone del resto della valva, onde ritengo probabile che si tratti di una nuova forma. Ma la scarsità degli avanzi non mi consente di proporre per essa un nuovo nome specifico, tanto più che gli esemplari in discorso potrebbero forse rappresentare uno stadio molto giovanile dell'*Avicula exilis*, la quale, infatti, sembra offrire nella prima età l'orecchietta posteriore relativamente molto espansa.

Genere PINNA Linneo

7. Pinna reticularis Benecke

Fig. 10, 11. a, b e 12?

1866 — Pinna reticularis Benecke, *Ueber Trias u. Jura in den Südalpen* (Geogn.-pal. Beitr., vol. I, pag. 159, tav. 2, fig. 9 e 10).

Questa forma, succintamente descritta dal prof. Benecke su esemplari della dolomia di Storo, è rappresentata da tre e forse da quattro frammenti di valve sinistre. Mancano tutti dell'estremità apiciale e della porzione frontale. I modelli alle fig. 10 ed 11, in cui rimane ancora qualche lembo del guscio, assai delicato, offrono l'impronta di numerose pieghe, molto pronunciate ed abbastanza regolari. La valva si presenta notevolmente convessa e longitudinalmente piegata ad angolo sulla linea mediana (v. fig. 11 *b*). La lente permette di vedere in qualche punto una minuta granulazione, che accenna alla reticolazione indicata dal Benecke. Questo carattere peraltro non è ben distinto negli avanzi salernitani. Ad onta di ciò, ritengo che si tratti della medesima specie, alla quale riferisco pure, benchè dubbiosamente, l'avanzo alla fig. 12.

Non è difficile che ad essa corrisponda anche l'esemplare di *P. vetusta*, prove-

niente dalla dolomia di Colle Pagano presso Giffoni Vallepiana [1]). Il frammento è però così alterato, che non si può esprimere un giudizio preciso.

La *P. reticularis* fu rinvenuta anche nella dolomia di Aieta (Calabria citeriore) dal dottor Di Stefano.

Genere **MYTILUS** Linneo

8. **Mytilus radians** Stoppani

Fig. 13.

1860-65 — Mytilus radians Stoppani, *Foss. du trias sup.* ecc. (Paléont. lombarde, 3e série, pag. 258, tav. 60, fig. 6).

Credo di non ingannarmi riferendo a questa specie, fondata su esemplari della dolomia a *Meg. Gümbeli* di Songavazzo, una valva aderente alla roccia, la quale risponde alla descrizione ed alla figura della forma lombarda. La superficie, poco e uniformemente convessa, è percorsa da numerose strie di accrescimento, concentriche e irregolari, e mostra con l'aiuto della lente alcune pieghe irradianti.

Il *M. radians* si distingue dal *M. Münsteri*, col quale ha una certa affinità, perchè la conchiglia di quest'ultima specie è cuneiforme, presenta nel mezzo la maggiore altezza restringendosi ai lati e non offre le coste raggiate.

9. **Mytilus Cornalbae** Stoppani

Fig. 14.

1860-65 — Mytilus cornalbae Stoppani, *Paléontol. lombarde,* 3e série, pag. 259, tav. 60, fig. 7.

Il modello figurato di valva destra trova riscontro nell'esemplare riprodotto dallo Stoppani e riscontrato nella dolomia di Cornalba in Val-Serina. Come nel fossile lombardo, di cui il nostro avanzo, quantunque più piccolo, offre le stesse proporzioni fra la lunghezza e l'altezza, il margine anteriore è sinuato ed il posteriore obbliquo. La superficie, fornita di alcune pieghe concentriche, piuttosto grosse ed alternate con altre più sottili e più numerose, presenta l'impronta di quattro coste, che decorrono dall'apice al margine inferiore.

[1]) O. G. Costa, *Atti Ist. incor. Napoli,* 2a ser., tom. I, pag. 238, tav. 5, fig. 22.

10. **Mytilus Münsteri** Klipstein

Fig. 15. a, b, c.

1843 — Mytilus Münsteri Klipstein, *Beitr. z. Kenntn. d. oest. Alpen*, p. 257, tav. 7, fig. 12.
1849 — Mytilus Münsteri D'Orbigny, *Prodrome de paléont.*, vol. I, pag. 200, n.° 514.
1852 — Mytilus Münsteri Giebel, *Deutschl. Petref.*, pag. 375.
1866 — Mytilus Münsteri Laube, *Die Fauna der Schichten von St. Cassian* (Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wiss., vol. XXV, parte II, pag. 44, tav. 16, fig. 5).
1866 — Mytilus Münsteri Dittmar, *Zur Fauna der Hallstädter Kalke* (Benecke 's Geogn.-pal. Beitr., vol. I, pag. 392, tav. 19, fig. 25 e 26).
1889 — Mytilus Münsteri Parona, *Fauna raibliana di Lombardia*, pag. 107, tav. 9, fig. 1.
1892 — Mytilus cfr. Münsteri Bassani, *Rend. Acc. sc. fis. e mat. Napoli*, pag. 178.

Non so trovare alcuna sensibile differenza fra l'esemplare riprodotto alla fig. 15 e la specie di Klipstein. Per il rapporto fra l'altezza (mm. 4) e la lunghezza (mm. 8), per la convessità ed il contorno della valva, per la direzione e la lunghezza del margine cardinale e per l'ornamentazione della superficie, esso concorda con i caratteri e con le figure offerte dal Laube.

Anche gli schisti bituminosi ittiolitiferi di M. Pettine fornirono alcuni esemplari affinissimi a questa specie, che dal dottor Di Stefano vennero determinati col nome di *Myt.* cfr. *Münsteri* Klipstein [1]).

Genere **LIMA** Bruguière

11. **Lima** sp. ind.

Fig. 16-18.

Alcune impressioni di valve, che in qualche punto conservano lembi di guscio, rivelano la presenza del gen. *Lima* nella dolomia di Mercato S. Severino. Gli avanzi, però, mal conservati, non permettono una esatta determinazione specifica. Nella valva destra riprodotta alla fig. 16 e, meglio ancora, nei frammenti alle fig. 17 e 18 le coste, numerose e irradianti dall'apice, si mostrano di varia grossezza, flessuose e leggermente tubercolate. Alcuni cercini percorrono la superficie della valva in senso trasversale, determinando lievi nodosità sulle coste radiali.

Questa *Lima* ha qualche rapporto con *Lima* (*Radula*) sp. n. Tommasi, del raibliano di Rio Pontùz presso Dogna, nel Friuli [2]), che i signori v. Wöhrmann e Ko-

[1]) In Bassani, *Sui foss. e sull'età degli sc. bit. di M. Pettine*, pag. 20 (Mem. Soc. it. delle sc., detta dei XL, tom. IX, ser. III).

[2]) A. Tommasi, *Rivista della fauna raibliana del Friuli* (Ann. Ist. tecn. Udine, serie II, anno VIII, 1890), pag. 16, tav. 1, fig. 4.

ken [1]) ritengono corrispondente, al pari di *Lima Bassaniana* Parona [2]), a *Lima incurvostriata* Gümbel [3]).

Genere **MEGALODON** Sowerby

12. **Megalodon (Neomegalodon) Gümbeli** Stoppani

Fig. 19. a, b, c.

1862 — Megalodon (Neom.) triqueter	Gümbel (non Wulfen), *Die Dachsteinbivalve und ihre alp. Verwandten* (Sitzsb. d. math.-naturw. Cl. d. Wien. Ak. d. Wiss., vol. XLV, I Abth., pag. 362, tav. 1, tav. 2 e tav. 3, fig. 1-3).
1865 — Megalodon (Neom.) Gümbeli	Stoppani, *Paléont. lombarde*, 3e série, pag. 252, tav. 56 e tav. 57, fig. 1-5.
1880 — Megalodus (Neom.) Gümbeli	Hörnes, *Materialen zu einer Monogr. der Gattung* Megalodus ecc. (Denkschr. d. Wien. Ak. d. Wiss., vol. XLII, pag. 105).
1886 — Megalodon (Neom.) Gümbeli	Hörnes, *Manuel de paléont.*, trad. fr., pag. 292, fig. 316.
1887 — Megalodon (Neom.) Gümbeli	Zittel, *Traité de paléont.*, trad. fr., pag. 70, fig. 101.
1892 — Megalodon (Neom.) cfr. triqueter	Bassani (non Wulfen), *Sui foss. e sull'età degli schisti bit. di M. Pettine* (Mem. Soc. it. d. sc., detta dei XL, tom. IX, ser. III), pag. 20.

Un nucleo abbastanza conservato e parecchi frammenti di altri. Il nucleo figurato, che trova riscontro in quello riprodotto da Gümbel alle fig. 6-8 della tav. I, misura l'altezza di cinquanta millimetri, la lunghezza di quarantuno e lo spessore massimo di trentadue.

Quantunque presentino dimensioni più notevoli, sopratutto nello spessore, tuttavia corrispondono molto probabilmente a questa medesima specie i tre nuclei provenienti dal calcare dolomitico del Cùculo, tra Mercato ed il Lieggio, presso Giffoni Vallepiana, che io, nel mio lavoro sui fossili del M. Pettine, ho confrontato con *Meg. (Neom.) triqueter* Wulfen sp. Le misure di questi tre nuclei, nel mediano dei quali l'apice della valva sinistra sormonta alquanto quello della destra, sono le seguenti:

	I.	II.	III.
Altezza	mm. 92	mm. 77	mm. 99 ?
Lunghezza	» 71	» 60	» 77
Spessore	» 72	» 56	» 67

Il dottor Di Stefano riscontrò questa specie nella *Hauptdolomit* di Mormanno

[1]) S. v. Wöhrmann u. E. Koken, *Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau* (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., vol. XLIV, pag. 172. Berlin 1892).

[2]) Parona, *Fauna raibl. Lombardia*, pag. 82, tav. 4, fig. 1 (Acquate).

[3]) Gümbel, *Geogn. Beschr. des bayer. Alpengeb.*, pag. 275. — Wöhrmann, *Die Fauna der sog. Curdita-u. Raibl. Schicht.*, pag. 202 (22), tav. 6, fig. 10, 11.

(Calabria citeriore), e confrontò con essa qualche nucleo raccolto a Corpo di Cava, in provincia di Salerno.

Genere **CARDITA** (Bruguière 1789), Lamarck 1799

13. **Cardita (Palaeocardita)** cfr. **crenata** Goldfuss [1])

Fig. 20 e *21.*

1864 — Cardium apiculatum O. G. Costa, *Atti Ist. incor. Napoli*, 2ª serie, tom. I, pag. 236, tav. 5, fig. 19-21; tav. 6, fig. 10 (?).
? 1864 — Cardium elatum O. G. Costa, *Loc. cit.*, pag. 253, tav. 6, fig. 11.
? 1864 — Cardium obliquum O. G. Costa, *Loc. cit.*, pag. 253, tav. 6, fig. 12.

Gli avanzi che confronto con questa specie sono qualche frammento di valva aderente alla roccia, alcuni modelli ed un nucleo incompleto. Essi non raggiungono mai le dimensioni offerte dagl'individui riprodotti dal Goldfuss alle figure 6 *b*, *c* e *d* e dal Laube alle fig. 11 *b*, *c* e *d*; in generale, misurano un'altezza di quattordici millimetri ed una lunghezza di dodici.

Le coste che partono dall'apice sono in numero di ventidue e con l'aiuto della lente sembrano leggermente granulate. Le valve, percorse da numerose strie concentriche, grossolane e profonde, richiamano quelle di *Cardita crenata*, in confronto alle quali peraltro si mostrano più convesse e più corte. Forse la grande variabilità di questa specie potrebbe autorizzare a riferirvi i resti in discorso, se il loro cattivo stato di conservazione non suggerisse ogni riserbo.

O. G. Costa citò avanzi corrispondenti a questi nella dolomia del Cerasuolo e del M. Lieggio, presso Giffoni Vallepiana, e forse anche nel Monte di Giove. Il dottor Di Stefano confrontò con la specie predetta un esemplare raccolto dall'ing. Baldacci negli strati dolomitici di M. Pettine immediatamente sovrastanti agli schisti bituminosi ittiolitiferi [2]).

[1]) *Cardita crenata* Goldfuss, *Petref. Germ.*, 1838, p. 181, tav. 133, fig. 6; Münster, *Beitr. z. Petref.*, IV, 1841, pag. 86, tav. 8, fig. 19; Laube, *Denkschr. d. Wien. Ak. d. Wiss.*, vol. XXV, 1866, part. II, pag. 42, tav. 15, fig. 11. — *Cardium crenatum* d'Orbigny, *Prodrome de pal.*, vol. I, 1849, pag. 199, n.° 477. — *Cardita (Palaeoc.) crenata* Zittel, *Tr. de pal.*, tr. fr., vol. II, 1887, pag. 65, fig. 92; Tommasi, *Riv. d. fauna raibl. del Friuli*, 1890, pag. 50. — *Cardita Gümbeli* Pichler, *Neues Jahrb. für Min.* ecc., 1875, pag. 13. — *Cardita crenata* var. *Gümbeli* Wöhrmann, *Jahrb. d. Wien. geol. R. A.*, vol. XXXIX, 1889, pag. 218, tav. 9, fig. 10-13.

[2]) In Bassani, *Foss. M. Pettine* (Loc. cit.), pag. 20.

Genere **FIMBRIA** Megerle v. Mühlfeldt

14. Fimbria (Sphaeriola) Mellingi Hauer sp.

Fig. 22. a, b.

1857 — Corbis Mellingi	Hauer, *Ein Beitr. z. Kenntn. d. Fauna d. Raibl. Schichten* (Sitzsb. d. Wien. Ak. d. Wiss., vol. XXIV, pag. 549, tav. 3, fig. 1-5).
1861 — Corbis Mellingi	Gümbel, *Geogn. Beschr. d. bayer. Alpen*, pag. 273.
1864 — Pholadomya rugosa	O. G. Costa, *Atti Ist. incor. Napoli*, 2ª serie, tom. I, pag. 235, tav. 6, fig. 16 e 19.
1886 — Sphaeriola (Corbis) Mellingi	Hoernes, *Man. de pal.*, tr. fr., pag. 300, fig. 324.
1887 — Fimbria (Sphaeriola) Mellingi	Zittel, *Traité de pal.*, trad. fr., vol. II, pag. 96, fig. 136.
1887 — Fimbria (Sphaeriola) Mellingi	Parona, *Studio monogr. della fauna raibl. di Lombardia*, pag. 140, tav. 13, fig. 3 e 4.
1889 — Fimbria (Sphaeriola) Mellingi	Wöhrmann, *Die Fauna der sogenn. Cardita-u. Raibl. Schichten* (Jahrb. d. Wien. geol. R. A, vol. XXXIX, pag. 225, tav. 10, fig. 4-6) [nel testo, ad errore, tav. 6].
1890 — Fimbria (Sphaeriola) Mellingi	Tommasi, *Riv. della fauna raibl. del Friuli*, pag. 59.
1892 — Fimbria (Sphaer.) aff. Mellingi	Di Stefano, in Bassani, *Foss. di M. Pettine* (Loc. cit.), pag. 20.

Questa specie, abbastanza comune nella dolomia triasica del Salernitano, è rappresentata da qualche valva e da parecchie impronte, che riproducono i caratteri stabiliti dal signor Hauer. Gli apici si mostrano alquanto posteriori e ricurvi. Le linee di accrescimento sono concentriche, robuste ed irregolari: alcune, molto spesse, determinano altrettante pieghe salienti. Le valve sono più piccole di quelle illustrate dal v. Hauer: la loro altezza varia da quindici a venti millimetri; la lunghezza da diciotto a venticinque.

O. G. Costa citò questa specie, col nome di *Pholadomya rugosa*, nella dolomia del M. Diecimari presso Baronissi; il dottor Di Stefano confrontò con essa alcuni modelli provenienti da Giffoni Vallepiana, identici a quelli di Mercato S. Severino, e la riscontrò a Mormanno (Calabria citeriore).

A complemento di questa Nota, credo opportuno di riassumere nel seguente quadro sinottico lo stato delle nostre attuali cognizioni paleontologiche intorno alla *Hauptdolomit* dell'Italia meridionale.

Fossili nella *Dolomia principale* dell' Italia meridionale

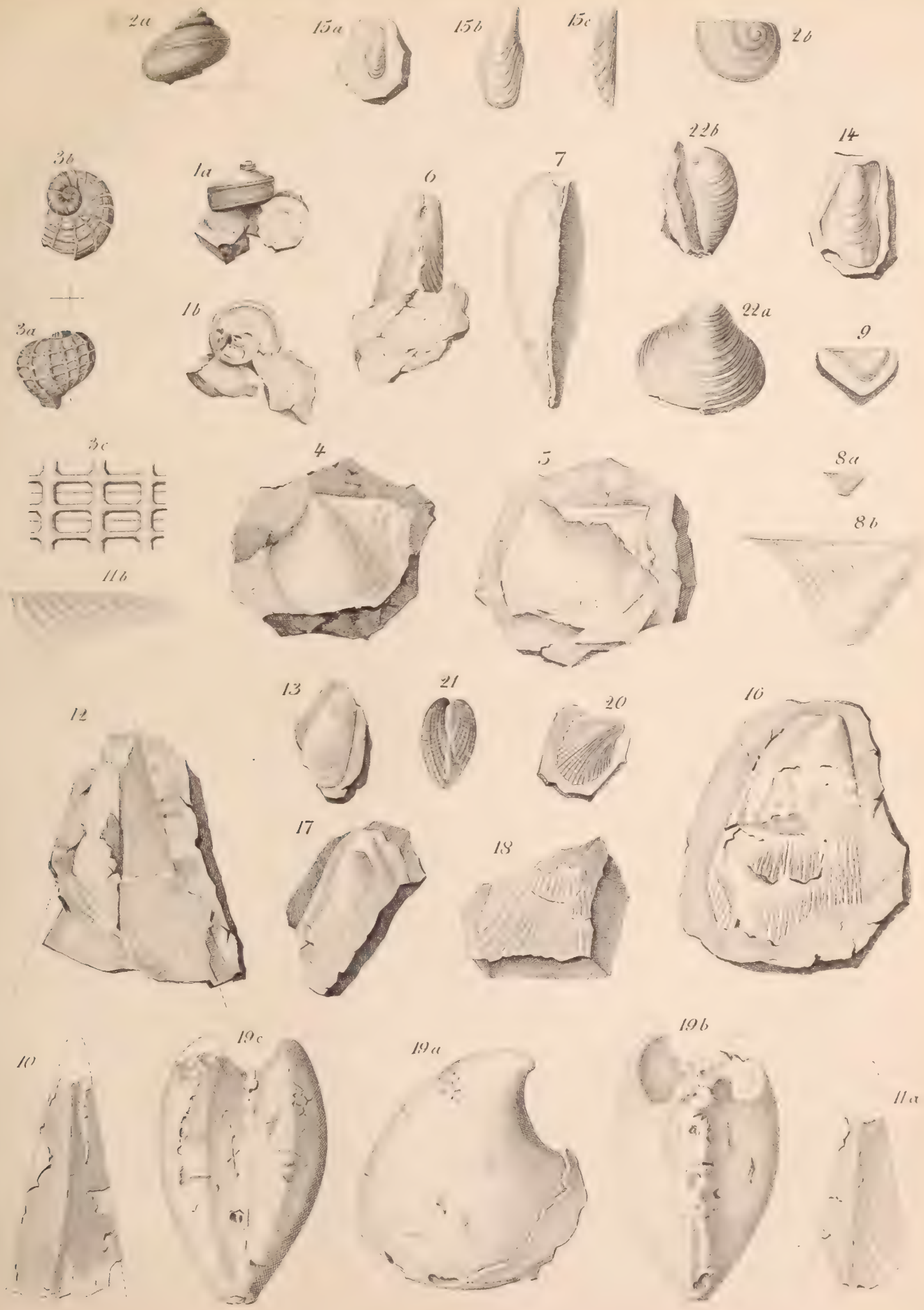
Specie fossili	Salernitano															Basilicata (Dintorni di Lagonegro)				Calabria cit.							Sicilia
	Giffoni Vallepiana																										
	M. Pettine (Sc. bit.)	M. Pettine (Dol.)	Cerasuolo	Colle Pagano	Giffoni	M. Lieggio	M. dei Mai	M. Accelica	Dint. di Merc. S. Severino	M. Diecimari	Fra Pellezzano e Cava	Creste di Salerno	Telegrafo di Salerno	Corpo di Cava	Dint. di Sala Consilina	M. Foraporta	Mangaredde	Arenazzo	Jatile	Mormanno	Morano	Aieta	Praia di Aieta	Rotonda	Maratea	Verbicaro	M. Grifone pr. Palermo
1. *Coelacanthus picenus* O. G. Costa sp.	+																										
2. *Belonorhynchus* sp.	+																										
3. *Pholidophorus pusillus* Ag.	+																										
4. *Pholidophorus latiusculus* Ag.	+																										
5. *Pholidophorus cephalus* Kner.	+																										
6. *Peltopleurus humilis* Kner.	+																										
7. *Pterygopterus* (?) *sp.*	+																										
8. *Dapedius Costai* Bass.	+																										
9. *Eugnathus* cfr. *insignis* Kner.	+																										
10. *Lepidotus* [*Colobodus*?] *ornatus* Ag.	+																										
11. *Lepidotus* [*Colobodus*?] *latus* Ag. sp.	+																										
12. *Guidonia Songavatii* Stopp. sp. (*Turbo solitarius* Ben.)	...	+	...	...	...	...	...	...	+	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	+	...	+	+				
13. *Turbo* sp.	...	...	...	...	...	...	...	...	+																		
14. *Neritopsis Costai* Bass.	...	...	+	...	...	...	...	...	+																		
15. *Chemnitzia* sp.	...	...	...	...	...	...	...	...	+																		
16. *Chemnitzia* sp.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+							
17. *Pleuromya* cfr. *lata* Par.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+																	
18. *Fimbria* [*Sphaeriola*] *Mellingi* Hauer sp.	...	...	...	...	+	...	...	...	+	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+							
19. *Megalodon* [*Neom.*] *Gümbeli* Stopp.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+							
20. *Megalodon* [*Neom.*] cfr. *Gümbeli* Stopp.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+													
21. *Megalodon* [*Neom.*] sp. n. Di Stef.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+							
22. *Cardita* [*Palaeoc.*] cfr. *crenata* Goldf.	...	+	+	...	...	+	...	...	+																		
23. *Arca rudis* Stopp.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	+							
24. *Pinna reticularis* Ben.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+					
25. *Pinna* sp.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+					
26. *Mytilus Cornalbae* Stopp.	...	...	...	...	...	...	...	...	+																		
27. *Mytilus radians* Stopp.	...	...	...	...	...	...	...	...	+																		
28. *Mytilus Münsteri* Klipst.	...	...	...	...	...	...	...	...	+																		
29. *Mytilus* cfr. *Münsteri* Klipst.	+																										
30. *Gervillia salvata* Brunn.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+					
31. *Daonella Lepsiusi* Gemm.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+
32. *Avicula* [*Gervillia*] *exilis* Stopp.	...	...	...	...	+	+	+	+	+	+	+	+	...	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	...	+	
33. *Avicula* sp. n. ?	...	...	...	...	...	...	...	...	+																		
34. *Pecten* aff. *subalternans* d'Orb.	...	+																									
35. *Pecten* cfr. *Tommasii* Par.	...	...	...	+																							
36. *Pecten inaequialternans* Par.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+										
37. *Lima* sp.	...	...	...	...	...	...	...	...	+																		
38. *Lima sp.*	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+							
39. *Ostrea* aff. *Montis Caprilis* Klipst.	...	...	+																								
40. *Ostrea* sp.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+															
41. *Terebratula* aff. *Woehrmanniana* Bittn.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+					
42. *Terebratula* sp. n.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+					
43. *Thecosmilia clathrata* Emm.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+	+	...	+			
44. *Gyroporella vesiculifera* Gümb.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	+	+	+	...	...	+	+	
45. *Gyrop.* sp. del gr. delle *annulatae*	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+														
46. Cfr. *Pterozamites crassinervis* Göpp. sp.	+																										
47. » *Pterophyllum Zinkenianum* Germ.	+																										
48. » *Podozamites distans* Presl. sp.	+																										

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. *1 a, b.* — *Guidonia Songavatii* Stoppani sp. [*Turbo solitarius* Benecke].
» *2 a, b.* — *Turbo* sp.
» *3 a, b, c.* — *Neritopsis Costai* Bassani, ingr. (*c*, ornament.e dell' ultimo anfratto, ingr.).
» *4-7.* — *Avicula* [*Gervillia*] *exilis* Stoppani.
» *8 a, b* e *9.* — *Avicula* sp. n.? (8 *b*, valva destra, ingr.).
» *10, 11 a, b.* — *Pinna reticularis* Benecke (11 *b*, framm. della valva sinistra fig. 11, visto di profilo).
» *12.* — *Pinna reticularis* Benecke?
» *13.* — *Mytilus radians* Stoppani.
» *14.* — *Mytilus Cornalbae* Stoppani.
» *15 a, b, c.* — *Mytilus Münsteri* Klipstein (*b* e *c*, ingr.).
» *16-18.* — *Lima* sp.
» *19 a, b, c.* — *Megalodon* [*Neomegalodon*] *Gümbeli* Stoppani.
» *20-21.* — *Cardita* [*Palaeocardita*] cfr. *crenata* Goldfuss (Il nucleo alla fig. 21 è rotto nel lato opposto a quello figurato).
» *22 a, b.* — *Fimbria* [*Sphaeriola*] *Mellingi* Hauer sp.

Gabinetto geologico dell' Università
Napoli, 17 Dicembre 1892.

finita di stampare il dì 18 Febbrajo 1893


2a
15a
15b
15c
2b
3b
1a
6
7
22b
14
3a
1b
22a
9
3c
4
5
8a
8b
11b
12
13
21
20
16
17
18
10
19c
19a
19b
11a

A. Serino inc.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SAGGIO DI OSSERVAZIONI MERIDIANE CORRELATIVE PER CORREGGERE LE REFRAZIONI

FATTE DA

A. Nobile e **J. Thome**

a Capodimonte *a Cordoba*

COMPILAZIONE

del Socio Ordinario A. NOBILE

letta nell'adunanza del dì 14 Gennajo 1893.

PREFAZIONE

Nel corso del 1886 invitai il D.r Gould, allora Direttore dell'osservatorio di Cordoba, a fare una serie di osservazioni meridiane ai relativi cerchi meridiani, nello scopo di verificare le tavole Besseliane di refrazione, generalmente usate. Il D.r Gould si scusò, annunziandomi il suo imminente ritorno agli Stati Uniti, cosa che difatti ebbe subito luogo ed il D.r John Thome lo sostituì nella direzione. Scrissi al Thome che accettò immediatamente la proposta, invitandomi a fare il programma delle osservazioni.

Fondandomi sulle mie ricerche sulla latitudine e sulle correzioni escogitate nella lunga pratica di osservazioni meridiane, feci un programma che doveva, quando fosse esattamente stato seguito, porger risultati sicuri di ogni errore a noi noto. Ma sventuratamente la enorme distanza fra i due osservatorii rese quasi impossibile la buona intesa, a segno che un telegramma costosissimo, da me inviato pochi giorni prima di cominciare le osservazioni, fu fermato a Cordoba senza mandarlo a destino, e ciò per non saper quegl'impiegati chi era *il Sig. Osservatorio.* Io dunque cominciai le osservazioni il 5 Settembre 1887, senza sapere con sicurezza se nell'altro emisfero si facesse o no lo stesso. Quindi per non fare che le mie osservazioni rimanessero un tempo perduto, nel caso che il D.r Thome non osservasse, stabilii di osservare le stelle zenitali a Cordoba, metà direttamente e metà per riflessione, perchè così almeno si sarebbe avuta una contribuzione ad un altro argomento da me prediletto.

Tuttavia il D.r Thome cominciò le osservazioni il 15 Settembre e le finì a fine Ottobre, mentre che io avendole cominciato il 5 Settembre le finii il 13 Decembre per di-

sperante perversità di condizioni atmosferiche. Ed inoltre il programma essendo fatto per 24 sere di osservazioni, che in Settembre ed Ottobre ordinariamente non è difficile di avere da noi, non potette essere esaurito per la venuta nel troppo chiaro in Novembre e Decembre che fece perdere le prime stelle. Cosicchè invece di una maniera di paragonare le osservazioni delle due località, ve ne ha tre diverse, le quali per altro non discordano nei risultati finali. Sarebbe utile ripetere queste osservazioni in condizioni migliori, e farò qualche tentativo in proposito.

Il Compilatore

§ I.

Programma delle osservazioni e sue variazioni.

1. *Stelle.* — Fu stabilito di osservare 12 stelle zenitali a Capodimonte ed altrettante a Cordoba, tutte sempre dentro meno che 2° dal Zenit, ed ancora in modo che in ciascuna delle due località capitassero tante stelle settentrionali quante meridionali, condizione che per le zenitali di Capodimonte fu esattamente potuta ottenere, e per quelle di Cordoba si ebbero 7 stelle settentrionali e 5 meridionali. Scopo di questa scelta di stelle fu la determinazione della quantità da me nominata ω [1]), vale a dire l'errore di puntata dell'osservatore, che è un errore fisiologico come quello dei passaggi. Era importantissimo determinare questo ω per l'osservatore di Cordoba, dove a mia notizia non si erano occupati di questo argomento.

Le zenitali di Capodimonte furono scelte nel Catalogo Radcliffe I. (Johnson e Main), e le loro posizioni furono trasportate all'equinozio del 1887.0, senza tener conto dei termini dipendenti dalle 3ᵉ potenze del tempo, perchè non necessario. Il loro elenco è il seguente [2]):

Quadro I.	R.I	α 1887.0	δ 1887.0
		h m s	° ′ ″
Z_1	4600	20 4 10.55	+42 3 20.2
Z_2	4712	14 6.77	40 22 46.5
Z_3	4931	39 49.60	41 48 42.7
Z_4	5161	21 11 8.76	41 33 1.3
Z_5	5206	18 24.74	40 27 1.6
Z_6	5309	32 25.12	39 54 23.1
Z_7	5354	37 1.53	40 17 33.2
Z_8	5408	45 4.22	40 37 19.7
Z_9	5623	22 9 59.30	42 23 37.2
Z_{10}	5661	17 0.70	41 30 31.2
Z_{11}	5793	36 25.09	39 38 6.8
Z_{12}	5887	51 14.02	41 0 37.

[1]) Cfr. *Ricerche numeriche sulla latitudine*, Parte III; e l'altro opuscolo *Osservazioni meridiane della 2ª metà del 1890.*

[2]) Le zenitali a Capodimonte sono indicate con Z_i e quelle a Cordoba con C_i.

Le zenitali di Cordoba furono scelte dal Catalogo generale Argentino e ridotte parimenti al 1887.0. Segue l'elenco:

Quadro II.	C.G.A	α 1887.0	δ 1887.0
		h m s	° ′ ″
C_1	28032	20 20 43.63	— 31 13 11.9
C_2	28178	27 49.28	30 51 31.2
C_3	28337	34 22 99	31 59 44.5
C_4	28633	46 30.61	31 8 35.3
C_5	28782	54 21.55	32 41 55.1
C_6	29020	21 3 18.83	30 10 43.0
C_7	30082	53 20.19	32 3 55.6
C_8	30178	57 52.90	30 27 47.3
C_9	30704	22 25 4 66	32 55 29 6
C_{10}	30810	30 13.75	32 14 49.8
C_{11}	31105	45 7.00	30 8 4.3
C_{12}	31336	57 33 56	51 3 12.5

Si è veduto dal paragone di diversi cataloghi di stelle australi e boreali che queste posizioni possono avere una incertezza di fino a $0^s.3$ nelle α e di fino a 2″ nelle δ. Quindi solo quando si incontrano differenze superiori a tali limiti si possono sospettare moti proprii. Dal paragonare delle α delle due liste di stelle si vede anche che le stelle non si escludono, vale a dire la possibilità che si possano osservare tutte nella medesima notte.

2. Il programma originale fu di impiegare il principio della mobilitazione dei cerchi divisi e di fare per ciascuna posizione fondamentale dell'istrumento sei osservazioni dirette, mobilizzando di 15° alla volta. Intendo per posizioni fondamentali quelle dipendenti dalla orientazione del cerchio diviso e dalla posizione relativa dell'oculare e dell'obbiettivo, vale a dire che indicando con A e B le posizioni relative al tubo dei due detti pezzi ottici, le dette posizioni fondamentali sono quattro, indicate dalle notazioni:

C.E.A C.E.B C.O.B C.O.A,

scritte qui nell'ordine in cui furono adoperate a Capodimonte. In tal modo nel medio delle quattro serie di osservazioni viene ad eliminarsi l'errore strumentale ε (di orientazione) e la flessione generale astronomica [3]). Per le stelle zenitali, in ciascuna delle due località fu anche stabilito che esse dovessero osservarsi alternativamente f.S e f.N, e

[3]) Non a Capodimonte, perchè si è veduto che al cerchio Reichenbach-Heurtaux la flessione segue il pezzo oculare, ed in tutte le posizioni essa flessione allontana le stelle dal zenit. Quanto al cerchio di Cordoba la flessione è ritenuta nulla. Cfr. la mia memoria *Risultati delle osservazioni meridiane della 2ª metà del 1890* ed i volumi dell'Osservatorio di Cordoba.

ciò per annullare l'errore da me indicato con ω, che è l' equazione personale di puntata. Fu anche stabilito che a Cordoba si facesse una serie doppia di osservazioni Nadirali f.S e f.N, per dedurre colà l' errore da me indicato con la lettera ν.

3. Il programma fu seguito pressochè fedelmente a Cordoba, ma non a Capodimonte, dove io, nel dubbio che le osservazioni realmente si facessero o no nell'altro emisfero, pensai di renderle utili, nel caso che colà non si facessero, e per questo lasciando il programma inalterato quanto alle stelle zenitali boreali, cambiai quello delle australi, osservando queste una metà delle volte direttamente e l'altra metà per riflessione nel mercurio [1]). Cosicchè le zenitali di Capodimonte dovevano ormai basare sopra 24 osservazioni nei due luoghi, ma le zenitali di Cordoba dovevano avere ciascuna 24 osservazioni a Cordoba e 12 a Capodimonte (non potendosi in alcun modo confondere le osservazioni dirette con le riflesse). Invece poi di mobilitare per 15°, lo feci per 30°, divenendo inutile la mobilitazione fissata.

Ma il pessimo tempo a Capodimonte, facendo durare le osservazioni fino al 13 Decembre, produsse che le prime sei stelle della lista non furono osservate che nelle posizioni C.E.A e C.E.B, le altre 10 nelle posizioni C.E.A, C.E.B e C.O.B, e le sole 8 ultime furono complete. Ho dunque istituito 3 serie di paragoni, cioè la prima di 12 stelle in due posizioni fondamentali dello strumento, la seconda di 9 stelle in tre posizioni, e la terza di 4 stelle completamente osservate. I diversi risultati non differiscono tuttavia fra loro in modo inconciliabile.

Avrei voluto usare le tavole di refrazione del Sig. Radau, ma a Cordoba si erano già serviti delle Besseliane, e quindi ho dovuto far lo stesso. Ma ho veduto che per distanze zenitali di circa 72°, la differenza arriva al più a 0".1, mentre che poi oltre 73° essa comincia a diventare più forte. Avrei pure voluto ridurre le posizioni delle stelle al tempo intermedio delle osservazioni, ma ho ridotto al 1887.0 per uniformarmi alle riduzioni fatte dal D.r Thome.

---

[1]) Quando il 25 Settembre ebbi una lettera del 20 Agosto, in cui il Dot. Thome mi assicurava che avrebbe fatte le osservazioni, era già troppo tardi per ritornar sui miei passi.

§ II.

Risultati finali di Capodimonte corretti di ν e della refrazione e ridotti al 1887.0.

1. — *Distanze zenitali delle stelle zenitali a Capodimonte.*

Si assume $\varepsilon = 0''.98$, la correzione ω risultando stella per stella, e poi assumo $\varphi = 40°\,51'\,45''.64$, come il più probabile valore della latitudine al 1° Ottobre 1887, risultante dalle mie ricerche precedenti.

Z_1 (Sett.) $\zeta = 1°11' +$ [5])

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 5	34''.31	Sett. 7	34''.62
II	9	34.26	8	34.06
III	12	32.31	11	34.46
	M°	33.63		34.38
C.E.B III	Sett. 17	34.84	Sett. 16	35.73
II	24	36.84	30	38.07
I	Ott. 11	34.09	Ott. 9	33.84
	M°	35.26		35.88

$$\omega = \frac{1}{2}(0''.87 + 0''.31) = + 0''.59$$

C.E.A = 34''.00 + 0''.98 = 34''.98
C.E.B = 35.57 − 0.98 = 34.59
C.E.B — C.E.A senza ε = + 1.57
C.E.B — C.E.A con ε = — 0.39

Z_2 (Merid.) $\zeta = 0°28' +$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 5	59''.97	Sett. 7	59''.19
II	9	58.65	8	59.19
III	12	59.58	11	58.40
	M°	59.40		58.93
C.E.B III	Sett. 17	57.48	Sett. 16	57.10
II	24	55.85	30	55.75
I	Ott. 11	57.49	Ott. 6	57.25
	M°	56.94		56.70

$$\omega = \frac{1}{2}(0''.24 + 0''.12) = + 0''.18$$

C.E.A = 59''.17 − 0''.98 = 58''.19
C.E.B = 56.82 + 0.98 = 57.80
C.E.A — C.E.B senza ε = + 2.35
C.E.A — C.E.B con ε = + 0.39

Z_3 (Sett.) $\zeta = 0°56' +$

		f.S		f.N.
C.E.A I	Sett. 5	56''.43	Sett. 7	57''.23
II	9	57.64	8	58.09
III	12	55.38	11	56.31
	M°	56.48		57.21

Z_4 (Sett.) $\zeta = 0°41' +$ [6])

		f. S.		f. N.
C.E.A I	Sett. 6	19''.31	Sett. 7	20''.70
II	9	19.56	8	22.40
III	12	20.27	11	20.32
	M°	19.71		21.14

---

[5]) Per questa stella ed anche per le Z_2 e Z_3 vi sono quattro altre osservazioni a C.O.B, che non essendo (per la mancanza di due) ripartite uniformemente sul cerchio diviso, si rigettano, sebbene buone.

[6]) Questa stella insieme con le Z_5 Z_6 Z_7 Z_8 è data con 6 osservazioni in ciascuna delle posizioni C.E.A, C.E.B e C.O.B. Per le stelle Z_6 Z_7 Z_8 vi sono anche osservazioni a C.O.A, le quali non essendo in numero di 6, sono anche rigettate, sebbene buone e per la stessa ragione detta nella nota (5).

Z_3 (Sett.) $\zeta = 0°56' +$

		f.S		f.N
C.E.B III	Sett. 17	58.72	Sett. 18	58.35
II	24	59.36	Ott. 5	59.49
I	Ott. 11	59.03	9	58.49
	M°	59.04		58.78

$\omega = \frac{1}{2}(0.37 - 0.13) = + 0.12$

C.E.A = 56.85 + 0.98 = 57.83
C.E.B = 58.91 — 0.98 = 57.93
C.E.B — C.E.A senza ε = + 2.06
C.E.B — C.E.A con ε = + 0.10

Z_4 (Sett.) $\zeta = 0°41' +$

		f.S		f.N
C.E.B III	Sett. 17	23.71	Sett. 18	24.50
II	25	23.38	Ott. 5	21.68
I	Ott. 11	24.29	9	23.82
	M°	23.79		23.33
C.O.B I	Ott. 22	20.96	Ott. 21	21.23
II	23	21.53	30	23.45
III	Nov. 4	23.69	Nov. 3	22.36
	M°	22.16		22.35

$\omega = \frac{1}{3}(0.22 - 0.23 + 0.15) = + 0.07$

C.E.A = 20.43 + 0.98 = 21.41
C.E.B = 23.56 — 0.98 = 22.58
C.O.B = 22.20 + 0.98 = 23.18
C.E.B — C.E.A senza ε = + 2.13
C.E.B — C.E.A con ε = + 1.17

Z_5 (Merid.) $\zeta = 0°24' +$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 6	46.93	Sett. 7	47.18
II	9	47.13	8	45.40
III	12	46.92	11	45.43
	M°	46.99		46.00
C.E.B III	Sett. 17	44.36	Sett. 16	43.03
II	25	44.29	Ott. 5	44.65
I	Ott. 11	44.15	9	43.92
	M°	44.27		43.87
C.O.B I	Ott. 22	45.37	Ott. 21	45.87
II	23	45.50	30	44.06
III	Nov. 3	44.29	Nov. 3	44.19
	M°	45.06		44.71

$\omega = \frac{1}{3}(0.50 + 0.20 + 0.18) = + 0.27$

C.E.A = 46.50 — 0.98 = 45.52
C.E.B = 44.07 + 0.98 = 45.05
C.O.B = 44.89 — 0.98 = 43.91
C.E.A — C.E.B senza ε = + 2.43
C.E.A — C.E.B con ε = + 0.47

Z_6 (Merid.) $\zeta = 0°57' +$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 6	25.59	Sett. 7	24.22
II	9	24.97	8	24.50
III	12	25.03	11	23.91
	M°	25.20		24.21
C.E.B III	Sett. 17	22.48	Sett. 16	21.21
II	25	22.78	Ott. 5	22.51
I	Ott. 11	22.59	9	22.44
	M°	22.62		22.05
C.O.B I	Ott. 22	25.22	Ott. 21	23.79
II	23	23.25	30	23.77
III	Nov. 4	23.14	Nov. 3	23.73
	M°	23.87		23.76

$\omega = \frac{1}{3}(0.49 + 0.28 + 0.05) = + 0.27$

C.E.A = 24.70 — 0.98 = 23.72
C.E.B = 22.33 + 0.98 = 23.31
C.O.B = 23.81 — 0.98 = 22.83
C.E.A — C.E.B senza ε = + 2.37
C.E.A — C.E.B con ε = + 0.41

Z_7 (Merid.) $\zeta = 0°34' +$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 6	13.67	Sett. 7	13.32
II	9	14.54	8	13.52
III	12	14.84	11	14.04
	M°	14.35		13.63
C.E.B III	Sett. 17	11.91	Sett. 16	10.74
II	25	12.09	Ott. 5	11.29
I	Ott. 11	13.07	9	12.81
	M°	12.36		11.61
C.O.B I	Ott. 22	12.39	Ott. 21	12.02
II	23	12.79	30	12.32
III	Nov. 4	13.94	Nov. 3	12.22
	M°	13.38		12.19

$$\omega = \frac{1}{3}(0.36 + 0.37 + 0.60) = + 0.44$$

C.E.A = 13.99 — 0.98 = 13.01
C.E.B = 12.13 + 0.98 = 13.11
C.O.B = 12.78 — 0.98 = 11.80
C.E.A — C.E.B senza ε = + 1,86
C.E.A — C.E.B con ε = — 0.10

Z_8 (Merid.) $\zeta = 0°14' +$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 6	26.92	Sett. 7	26.67
II	9	28.08	8	27.28
III	12	27.62	11	25.86
	M°	27.54		26.60
C.E.B III	Sett. 17	25.32	Sett. 16	23.86
II	25	25.43	Ott. 5	25.35
I	Ott. 11	24.85	9	23.79
	M°	25.20		24.33
C.O.B I	Ott. 22	26.80	Ott. 21	25.31
II	23	25.57	30	24.73
III	Nov. 4	25.70	Nov. 3	25.78
	M°	26.02		25.27

$$\omega = \frac{1}{3}(0.47 + 0.44 + 0.37) = + 0.43$$

C.E.A = 27.07 — 0.98 = 26.09
C.E.B = 24.77 + 0.98 = 25.75
C.O.B = 25.65 — 0.98 = 24.67
C.E.A — C.E.B senza ε = + 2.30
C.E.A — C.E.B con ε = + 0.34

Z_9 (Sett.) $\zeta = 1°31' +$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 6	49.59	Sett. 7	50.62
II	9	49.30	8	51.03
III	14	49.88	11	49.81
	M°	49.59		50.49
C.E.B III	Sett. 17	51.18	Sett. 16	52.94
II	25	52.44	Ott. 5	52.69
I	Ott. 11	51.91	9	52.44
	M°	51.84		52.69
C.O.B I	Ott. 22	50.34	Ott. 21	50.61
II	23	50.19	30	49.70
III	Nov. 5	51.49	Nov. 8	51.69
	M°	51.00		50.67

Z_{10} (Sett.) $\zeta = 0°38' +$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 6	43.83	Sett. 7	44.93
II	9	43.41	8	45.76
III	14	43.69	11	45.11
	M°	43.64		45.27
C.E.B III	Sett. 17	47.25	Sett. 16	48.21
II	25	46.87	Ott. 5	46.59
I	Ott. 18	45.13	9	45.52
	M°	46.42		46.77
C.O.B I	Ott. 22	44.63	Ott. 21	45.82
II	23	46.46	30	44.97
III	Nov. 4	45.49	Nov. 5	47.17
	M°	45.53		45.99

Z_9 (Sett.) $\zeta = 1°31' +$

		f.S.		f.N.
C.O.A III	Nov. 13	51.″19	Nov. 23	52.″09
II	Dec. 8	52.60	Dec. 9	51.48
I	12	50.93	13	51.66
	M°	51.57		51.74

$$\omega = \frac{1}{4}(0.''45 + 0.''43 - 0.''16 + 0.''09) = + 0.''20$$

C.E.A = 50.″04 + 0.″98 = 51.″02
C.E.B = 52.27 — 0.98 = 51.29
C.O.B = 50.83 + 0.98 = 51.85
C.O.A = 51.71 — 0.98 = 50.73
C.E.B — C.E.A senza ε = + 2.23
C.O.A — C.O.B senza ε = + 0.88
C.E.B — C.E.A con ε = + 0.27
C.O.A — C.O.B con ε = — 1.12

Z_{10} (Sett.) $\zeta = 0°38' +$

		f.S.		f.N.
C.O.A III	Nov. 13	46.″19	Nov. 23	47.″38
II	Dec. 8	46.04	Dec. 9	46.64
I	12	47.14	13	46.35
	M°	46.45		46.79

$$\omega = \frac{1}{4}(0.''81 + 0.''17 + 0.''23 + 0.''17) = + 0.''34$$

C.E.A = 44.″46 + 0.″98 = 45.″44
C.E.B = 46.60 — 0.98 = 45.62
C.O.B = 45.76 + 0.98 = 46.74
C.O.A = 46.62 — 0.98 = 45.64
C.E.B — C.E.A senza ε = + 2.16
C.O.A — C.O.B senza ε = + 0.86
C.E.B — C.E.A con ε = + 0.18
C.O.A — C.O.B con ε = — 1.10

Z_{11} (Merid.) $\zeta = 1°13'$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 6	40.″74	Sett. 7	39.″16
II	9	41.02	8	38.52
III	14	39.03	11	40.16
	M°	40.26		39.28
C.E.B III	Sett. 17	38.77	Sett. 19	36.44
II	25	37.61	Ott. 5	38.29
I	Ott. 11	40.16	9	37.13
	M°	38.85		37.29
C.O.B I	Ott. 22	38.81	Ott. 21	38.24
II	23	37.42	30	39.02
III	Nov. 4	37.50	Nov. 8	39.37
	M°	37.91		38.88
C.O.A III	Nov. 13	38.96	Nov. 23	36.20
II	Dec. 8	38.15	Dec. 9	37.63
I	12	38.07	13	38.16
	M°	38.39		37.33

Z_{12} (Sett.) $\zeta = 0°8'$

		f.S.		f.N.
C.E.A I	Sett. 6	16.″53	Sett. 7	17.″49
II	9	16.92	8	17.00
III	14	16.04	11	16.89
	M°	16.50		17.13
C.E.B III	Sett. 17	18.24	Sett. 16	18.61
II	25	18.08	Ott. 5	18.30
I	11	17.90	9	18.09
	M°	18.07		18.33
C.O.B I	Ott. 22	16.71	Ott. 21	17.97
II	23	16.80	30	16.95
III	Nov. 4	16.17	Nov. 8	17.73
	M°	16.56		17.55
C.O.A III	Nov. 13	19.40?	Nov. 23	18.86
II	Dec. 8	16.74	Dec. 9	19.02
I	12	17.04	13	18.02
	M°	17.73		18.63

$\omega = \frac{1}{4}(0''.49 + 0''.78 - 0''.48 + 0''.53) = + 0''.33$ $\omega = \frac{1}{4}(0''.32 + 0''.13 + 0''.50 + 0''.45) = + 0''.35$

C.E.A = 39''.77 — 0''.98 =	38''.79	C.E.A = 16''.82 + 0''.98 =	17''.80
C.E.B = 38.07 + 0.98 =	39.05	C.E.B = 18.20 — 0.98 =	17.22
C.O.B = 38.40 — 0 98 =	37.42	C.O.B = 17.06 + 0.98 =	18.04
C.O A = 37.86 + 0.98 =	38.84	C.O A = 18.18 — 0.98 =	17.20
C.E.A — C.E.B senza ε = +	1.70	C.E.B — C.E.A senza ε = +	1.38
C.O.B — C.O.A senza ε = +	0.54	C.O.A — C.O.B senza ε = +	1.12
C.E.A — C.E.B con ε = —	0.26	C.E.B — C.E.A con ε = —	0.58
C.O.B — C.O.A con ε = —	1.42	C.O.A — C.O.B con ε = —	0.84

Ora con la latitudine adottata si possono avere le declinazioni delle stelle al 1887.0. Ma questo risultato è composto di tre diversi, cioè: I. le 12 stelle osservate in due posizioni strumentali; II. 9 di esse da Z_4 a Z_{12} osservate in tre posizioni; e poi III. le ultime quattro osservate in tutte le posizioni. I risultati verranno corretti di ε e di ω. Si è veduto che la flessione apprezzabile di questo strumento è in massima parte dipendente della forma del pezzo oculare, cosicchè non è eliminabile con lo scambio dell'oculare con l'obbiettivo [7]).

Declinazioni definitive al 1887.0 delle zenitali di Capodimonte dalle osservazioni di Capodimonte.

	$\frac{1}{2}$ (C.E.A+C.E.B)	$\frac{1}{3}$ (C.E.A+C.E.B+C.O.B)	$\frac{1}{4}$ (C.E+C.O) (A e B)
Z_1	+ 42° 3′ 20''.42	»	»
Z_2	40 22 47.64	»	»
Z_3	41 48 43.52	»	»
Z_4	41 33 7.64	8''.03	»
Z_5	40 27 0.36	0.81	»
Z_6	39 54 22.12	22.35	»
Z_7	40 17 32.58	33.00	»
Z_8	40 37 19.72	20.14	»
Z_9	42 23 36.80	37.03	36''.86
Z_{10}	41 30 31.17	31.57	31.50
Z_{11}	39 38 6.72	7.22	7.11
Z_{12}	41 0 3.15	3.33	3.21 .

La stella Z_4=R. I 5161, trasportata al 1887.0, dà per declinazione $\delta = +41^\circ 33' 1''.3$,

[7]) La forma di queste pezzo si può vedere nell'opuscolo *Il cerchio Meridiano Reichenbach-Heurtaux.*

dunque si ha in 42 anni il moto proprio in δ di $+6''.34$, e per anno $+0''.151$. Nulla di notevole può dirsi per le altre.

2. — *Distanze zenitali delle stelle zenitali a Cordoba ridotte al 1887.0.*

Queste stelle, come si è detto, a Capodimonte furono osservate metà delle volte direttamente e metà per riflessione. Solo le osservazioni dirette servono qui alla refrazione, essendo ancora incerte le osservazioni riflesse per molte ragioni. Prendendo dalle mie memorie precedenti l'espressione:

$$\omega + f \operatorname{sen} \zeta \quad \text{dove} \quad \omega = +0''.25\ ,\ f = +2''.33 \ \text{(all'orizzonte)},$$

si trova per valore comune di questo binomio per le stelle al zenit di Cordoba osservate a Capodimonte, $2''.47$. Ma effettivamente esso è calcolato stella per stella.

I risultati delle osservazioni seguono qui lo stesso andamento che per le precedenti stelle.

C_1

		Dir.		Rifl.
		72°5′+		107°54′+
C.E.A I	Sett. 5	8″.78	Sett. 7	56″.34
II	9	9.14	8	57.22
III	14	8.11	11	58.84
	M°	8.68		57.47
C.E.B III	Sett. 17	8.33	Sett. 16	54.16
II	24	6.88	Ott. 5	56.14
I	Ott. 11	7.42	17	58.73
	M°	7.54		56.34

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 1″.14
» » Rifl. + 1.13

C_2

		Dir.		Rifl.
		71°43′+		108°16′+
C.E.A I	Sett. 5	22″.34	Sett. 7	46″.88
II	9	20.82	8	45.56
III	14	20.99	11	48.43
	M°	21.38		46.96
C.E.B III	Sett. 17	20.73	Sett. 16	43.88
II	24	19.74	Ott. 5	45.45
I	Ott. 11	18.87	17	44.06
	M°	19.71		44.46

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 1″.67
» » Rifl. + 2.50

C_3

		Dir.		Rifl.
		72°51′+		107°8′+
C.E.A I	Sett. 5	37″.30	Sett. 7	29″.29
II	9	37.60	8	29.63
III	14	38.54	11	30.99
	M°	37.81		29.97

C_4

		Dir.		Rifl.
		72°0′+		107°59′+
C.E.A I	Sett. 5	26″.43	Sett. 7	41″.69
II	9	25.41	8	38.65
III	12	26.04	11	39.27
	M°	25.96		39.87

C_3

		Dir.		Rifl.
		72°51′+		107°8′+
C.E.B III	Sett. 17	35.″61	Sett. 16	27.″29
II	24	34.62	Ott. 5	29.32
I	Ott. 11	35.36	6	29.36
	M°	35.20		28.66

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 2.″61

» » Rifl. + 1.31

C_4

		Dir.		Rifl.
		72°0′+		107°59′+
C.E.B III	Sett. 17	25.″63	Sett. 18	38.″81
II	24	24.15	Ott. 5	38.31
I	Ott. 11	23.75	6	40.39
	M°	24.51		39.17

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 1.″45

» » Rifl. + 0.70

C.O.B I	Ott. 22	25.″62	Ott. 21	39.″46
II	23	25.07	30	41.78
III	Nov. 4	25.27	Nov. 3	40.41
	M°	25.32		40.55

C_5

		Dir.		Rifl.
		73°33′+		106°26′+
C.E.A I	Sett. 6	46.″18	Sett. 7	20.″04
II	9	45.32	8	17.62
III	12	45.94	11	21.48
	M°	45.81		19.71
C.E.B III	Sett. 17	45.48	Sett. 16	18.64
II	24	45.08	Ott. 5	19.26
I	Ott. 11	42.56	6	20.95
	M°	44.37		19.62

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 1.″44

» » Rifl. + 0.09

C.O.B I	Ott. 22	43.″49	Ott. 21	20.″29
II	23	46.73	30	20.56
III	Nov. 4	43.46	Nov. 3	18.69
	M°	44.56		19.85

C_6

		Dir.		Rifl.
		71°2′+		108°57′+
C.E.A I	Sett. 6	34.″23	Sett. 7	32.″07
II	9	31.34	8	31.70
III	12	30.75	11	32.93
	M°	32.11		32.23
C.E.B III	Sett. 17	32.88	Sett. 16	30.78
II	25	30.71	Ott. 5	32.30
I	Ott. 11	30.84	9	32.17
	M°	31.48		31.75

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 0.″63

» » Rifl. + 0.48

C.O.B I	Ott. 22	33.″43	Ott. 21	32.″66
II	23	30.17	30	33.40
III	Nov. 4	32.14	Nov. 3	30.99
	M°	31.91		32.35

C_7

			Dir.		Rifl.
			72°55′+		107°4′+
C.E.A	I	Sett. 6	45.37″	Sett. 7	16.96″?
	II	9	45.18	8	22.18
	III	14	45.95	11	21.88
		M°	45.50		21.02
C.E.B	III	Sett. 17	45.20	Sett. 23	24.02
	II	25	40.88	Ott. 5	18.14 (Merc. oscilla)
	I	Ott. 11	40.48	18	20.89
		M°	42.19		21.02

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 3.31″
» » Rifl. 0.00

C.O.B	I	Ott. 22	44.19″	Ott. 21	20.43″
	II	23	43.73	Nov. 1	21.19
	III	Nov. 8	44.09	3	19.36
		M°	44.00		20.33

C_8

			Dir.		Rifl.
			71°19′+		108°40′+
C.E.A	I	Sett. 6	36.91″	Sett. 7	27.92″
	II	9	36.28	8	28.68
	III	14	38.48	11	26.86
		M°	37.22		27.82
C.E.B	III	Sett. 17	35.16	Sett. 27	27.37
	II	25	34.32	Ott. 5	26.84
	I	Ott. 11	33.99	17	26.20
		M°	34.49		26.80

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 2.73″
» » Rifl. + 1.02

C.O.B	I	Ott. 22	38.05″?	Ott. 21	27.75″
	II	23	35.50	Nov. 1	25.86
	III	Nov. 4	35.85	3	28.25
		M°	36.47		27.29

C_9

			Dir.		Rifl.
			73°47′+		106°12′+
C.E.A	I	Sett. 6	19.17″	Sett. 7	44.16″
	II	9	19.86	8	45.67
	III	14	19.63	11	46.75
		M°	19.56		45.53
C.E.B	III	Sett. 17	18.33	Sett. 19	43.85
	II	25	17.47	Ott. 5	43.50
	I	Ott. 19	18.38	18	45.51
		M°	18.07		44.29
C.O.B	I	Ott. 22	18.58	Ott. 21	45.19
	II	23	16.29	30	44.06
	III	Nov. 4	18.26	Nov. 5	43.87
		M°	17.71		44.37
C.O.A	III	Nov. 13	16.77	Nov. 23	43.47
	II	Dec. 8	17.94	Dec. 9	45.71
	I	12	19.38	13	46.19
		M°	18.03		45.12

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 1.49″
» » Rifl. — 1.24
(C.O.A — C.O.B) Dir. = + 0.32
» » Rifl. + 0.75

C_{10}

			Dir.		Rifl.	
			73°6′+		106°53′+	
C.E.A	I	Sett. 6	40.57″	Sett. 7	24.21″	
	II	9	38.89	8	23.67	
	III	14	41.47	11	24.06	
		M°	40.31		23.98	
C.E.B	III	Sett. 17	37.82	Sett. 23	22.88	
	II	25	39.77	Ott. 5	23.16	
	I	Ott. 11	38.64	18	25.41	assai tremula
		M°	38.74		23.50	
C.O.B	I	Ott. 22	39.35	Ott. 21	18.98	ondeggiante
	II	23	39.23	30	25.00	
	III	Nov. 4	40.23	Nov. 8	25.19	
		M°	39.60		23.87	
C.O.A	III	Nov. 13	36.07	Nov. 23	22.72	
	II	Dec. 8	39.05	Dec. 9	25.23	
	I	12	38.18	13	24.53	
		M°	37.77		24.19	

(C.E.A — C.E.B) Dir. = + 1.57″
» » Rifl. + 0.48
(C.O.A — C.O.B) Dir. + 1.83
» » Rifl. — 0.29

	C_{11}				C_{12}			
	Dir. 70°59′+		Rifl. 109°0′+			Dir. 71°55′+		Rifl. 108°5′+
C.E.A I	Sett. 6	53.″06	Sett. 7	11.″61	C.E.A I	Sett. 6	2.″79	Sett. 7	3.″89
II	9	54.74	8	11.66	II	9	2.13	8	3.33
III	14	54.68	11	11.71	III	14	3.12	11	3.33
	M°	54.16		11.66		M°	2.68		3.52
C.E.B III	Sett. 17	51.81	Sett. 23	9.23	C.E.B III	Sett. 17	2.87	Sett. 23	2.75
II	25	51.93	Ott. 5	8.76	II	25	0.59	Ott. 5	1.74
I	Ott. 17	53.81	18	10.95	I	Ott. 17	1.43	18	2.86
	M°	52.52		9.68		M°	1.63		2.45
C.O.B I	Ott. 22	52.99	Ott. 29	12.72	C.O.B I	Ott. 22	0.83	Ott. 29	0.65
II	23	51.29	30	12.70	II	23	0.70	30	2.09
III	Nov. 4	53.71	Nov. 8	11.16	III	Nov. 4	1.81	Nov. 8	0.26
	M°	52.69		12.19		M°	1.11		1.00
C.O.A III	Nov. 13	50.40	Nov. 23	9.28	C.O.A III	Nov. 13	0.62	Nov. 23	0.55
II	Dec. 8	51.49	Dec. 9	11.99	II	Dec. 8	0.50	Dec. 9	0.46
I	12	51.70	13	10.90	I	12	0.46	13	0.26
	M°	51.20		10.72		M°	0.15		0.42

(C.E.A — C.E.B) Dir. =	+ 1.″64	(C.E.A — C.E.B) Dir. =	+ 1.″05
» » Rifl.	+ 1.98	» » Rifl.	+ 1.07
(C.O.A — C.O.B) Dir.	+ 1.49	(C.O.A — C.O.B) Dir.	+ 0.96
» » Rifl.	+ 1.47.	» » Rifl.	+ 0.58.

Ora, come nelle osservazioni delle stelle zenitali, applicando il valore noto di ε, questo avrà effetto solamente sulle serie di tre posizioni, compensandosi in quelle di due e quattro. Accettando la latitudine citata, si ottiene per le osservazioni dirette, introducendo la correzione $-(\omega + f \operatorname{sen} z)$ alle distanze zenitali:

QUADRO IV Stelle zenitali a Cordoba — Osservazioni dirette di Capodimonte. Declinazioni 1887.0.

	$\omega + f \operatorname{sen} z$	$\frac{1}{2}$(C.E.A + C.E.B)	$\frac{1}{3}$(C.E.A + C.E.B + C.O.B)	$\frac{1}{4}$(C.E + C.O)(A e B)
C_1	2.″47	— 31° 13′ 20.″00	»	»
C_2	2.46	30 51 32.45	»	»
C_3	2.47	31 59 48.40	»	»
C_4	2.47	31 8 37.13	36.″83	»

	$\omega + f$ sen z	$\frac{1}{2}$(C.E.A + C.E.B)	$\frac{1}{3}$(C.E.A + C.E.B + C.O.B)	$\frac{1}{4}$(C.E + C.O) (A e B)
C_5	2.″49	32° 41′ 56.″96	56.46	»
C_6	2.46	30 10 43.70	43.41	»
C_7	2.48	32 3 55.73	55.45	»
C_8	2.46	30 27 47.76	47.63	»
C_9	2.49	32 55 30.85	30.10	30.″21
C_{10}	2.48	32 14 51.40	51.10	50.99
C_{11}	2.45	30 8 5.25	4.71	4.55
C_{12}	2.46	31 3 14.06	13.38	13.29.

La stella C_1 = C. G. A 28032 ha la particolarità (ignota fino a questo momento) di avere un significante moto proprio in declinazione verso il sud. Le declinazioni di essa ridotte tutte al 1887.0, presentano l'aspetto:

Lacaille 1750	$\delta = -31°\,11'\,35.''7$ [8])
Cordoba 1875	13 11.9
Stone 1880	13 14.6
Oss. Capod. e Cord.	13 20.0,

ed i valori della derivata $\frac{d\delta}{dt}$ sono dalle combinazioni di questi numeri ed epoche i seguenti:

$-0.''770$
0.540
0.771
0.761
0.761
0.675,

il cui medio è $-0''.713$. Il moto in α pare insignificante.

La stella è di grandezza 6-7.

Quanto alle stelle zenitali di Cordoba, osservate per riflessione a Capodimonte, ne ricavo qui le declinazioni in due diverse condizioni. Prima si ammette che il termine $\omega + f.$ sen ζ sia uguale a quello delle osservazioni dirette, e si debba anche sottrarre alle distanze zenitali osservate, e poi facciamo il paragone senza fare questa correzione alle riflesse, che è alquanto arbitraria. Si ottiene così una doppia colonna di valori in ciascuno dei tre sistemi di osservazioni.

---

[8]) Qui non avrebbe senso alcuno una introduzione delle differenze sistematiche dei cataloghi per la grande incertezza del Lacaille. Tuttavia i valori $\frac{d\delta}{dt}$ dove il Lacaille non entra, sono abbastanza d'accordo con quelli dedotti col Lacaille.

QUADRO V. Stelle zenitali a Cordoba — Osservazioni riflesse di Capodimonte — Declinazioni 1887.0.

		$\frac{1}{2}$ (C.E.A + C.E.B)		$\frac{1}{3}$ (C.E.A + C.E.B + C.O.B)		$\frac{1}{4}$ (C.E + C.O) (A e B)		
		Corr.	Bruto	Corr.	Bruto	Corr.	Bruto	
C_1	— 31° 13′	19″.93	17″.46	»	»	»	»	
C_2	30 51	31.11	28.65	»	»	»	»	
C_3	31 59	47.51	45.04	»	»	»	»	
C_4	31 8	37.31	34.84	37″.29	34″.82	»	»	
C_5	32 41	57.18	54.69	57.45	54.96	»	»	
C_6	30 10	44.83	42.37	45.00	42.58	»	»	
C_7	32 3	55.82	53.34	56.38	53.90	»	»	Tutta incerta (½
C_8	30 27	49.51	47.05	49.84	47.38	»	»	
C_9	32 55	31.94	29.45	32.45	29.96	32″.02	29″.53	
C_{10}	32 14	53.10	50.62	53.38	50.90	52.96	50.48	
C_{11}	30 8	6.14	3.69	5.96	3.51	5.75	3.30	
C_{12}	31 3	13.84	11.38	14.82	12.36	14.92	12.46.	

Ora facendo il paragone delle declinazioni assolute australi Dirette-Riflesse corrette e Dirette-Riflesse brute, e considerando il piccolo termine dipendente dalla latitudine del centro del mercurio diversa della latitudine del cerchio meridiano di circa 0″.06, che nel nostro caso è 0″.03 tg z = 0″.09 da togliere alle DZ, per averle come se il mercurio stesse sulla verticale del cerchio, ne viene che le declinazioni del quadro precedente debbono essere aumentate di altrettanto (o diminuite se le declinazioni si considerano come negative).

QUADRO VI. Quadro delle differenze di declinazioni australi assolute D — R per le tre serie di osservazioni e nelle due ipotesi del quadro V.

	$\frac{1}{2}$ (C.E.A + C.E.B)		$\frac{1}{3}$ (C.E.A + C.E.B + C.O.A)		$\frac{1}{4}$ (C.E + CO) (A e B)	
	Corr.	Bruto	Corr.	Bruto	Corr.	Bruto
C_1	— 0″.02	+ 2″.45	»	»	»	»
C_2	+ 1.15	+ 3.71	»	»	»	»
C_3	+ 0.80	+ 3.27	»	»	»	»
C_4	— 0.27	+ 2.20	— 0″.55	+ 1″.92	»	»
C_5	— 0.31	+ 2.18	— 1.08	+ 1.41	»	»
C_6	— 1.12	+ 1.24	— 1.68	+ 0.74	»	»
C_7	— 0.18	+ 2.30	— 1.02	+ 1.46	»	»
C_8	— 1.84	+ 0.71	— 2.30	+ 0.16	»	»
C_9	— 1.09	+ 1.40	— 2.35	+ 0.14	— 1″.81	+ 0″.68
C_{10}	— 1.79	+ 0,69	— 2.37	+ 0.11	— 2.06	+ 0.42
C_{11}	— 0.98	+ 2.47	— 1.34	+ 1.11	— 1.29	+ 2.16
C_{12}	+ 0.13	+ 2.59	— 1.53	+ 0.93	— 2.62	+ 0.74
M°	— 0.45	+ 2.10	— 1.56	+ 1.02	— 1.82	+ 1.12.

Questo quadro ci fa vedere diverse cose interessanti: 1° *A misura che cresce la precisione delle osservazioni con eliminazione degli errori accidentali e strumentali, la differenza* D — R *va crescendo. Dunque questa differenza è un fatto reale* [9]), e si noti che la flessione astronomica, tranne la flessione oculare, della quale si è tenuto conto, si elide quasi interamente. 2° *Non correggendo del binomio* $\omega + f$ *sen* z *la* DZ *nemmeno, si ha* D — R = 0, *e la quantità incognita che produce* D = R *rimane anche a trovare.* 3° *A nessun patto si può osservare una stella promiscuamente a visione diretta e per riflessione; confondendo poi i risultati, o anche separandoli per trarre da essi fatti strumentali, o la latitudine.*

§ III.

Risultati finali di Cordoba corretti di ν e della rifrazione, ridotti al 1887.0.

A metà delle osservazioni fu dal D.r Thome fatta una serie di osservazioni riguardanti il ν, e ciò alla posizione C.O.B dello strumento. I risultati furono i seguenti:

Quadro VII.

		f.N	f.S	N-S
Sett.	29	+ 2.″33	+ 2.″24	+ 0.″09
	30	3.12	2.95	.17
Ott.	1	3.22	2.90	.32
	2	0.29	0.13	.16
	3	0.86	0.66	.20

M° + 0.19 Correzione = ± 0″.095
Si prende ± 0″.10,

mentre che le osservazioni correnti sono fatte sempre f.N. Dunque tutte le DZ delle stelle boreali debbono esser corrette di — 0″.10, e quelle delle australi di + 0″.10; e quindi le stelle zenitali di Capodimonte debbono avere le loro declinazioni diminuite e le zenitali di Cordoba (settentrionali e meridionali), accresciute (in assoluto). Presento le riduzioni fatte a Cordoba con questa correzione già fatta, ricavando poi l'ω per le distanze zenitali al Sud ed al Nord.

---

[9]) È ben vero che a Greenvich da parecchi anni si vanno facendo i paragoni D — R, ma non se ne assegna un motivo plausibile. Dal 1883 al 1888 ho fatto (intercalando con la latitudine) parecchie lunghe serie di osservazioni in proposito, che giacciono ancora non ridotte, per mancanza di tempo.

1. — *Declinazioni delle stelle zenitali a Cordoba.*

C_1 (Sett.) (— 31°13′)

		f.N		f.S
C.O.A	Sett. 20	20″.49	Sett. 23	18″.04
	21	19.80	24	18.40
	22	19.79	26	18.11
	M°	20.00		18.18
C.O.B	Sett. 27	18.63	Sett. 30	19.78
	28	19.16	Ott. 1	17.84
	29	19 61	2	18.56
	M°	19.13		18.73
C.E.B	Ott. 5	20.07	Ott. 8	18.61
	6	19.46	9	18.83
	7	20.44	10	18.49
	M°	19.99		18.64
C.E.A	Ott. 13	19.10	Ott. 16	20.22
	14	21.25	20	20.99
	15	20.10	26	18.42
	M°	20.15		19.88

$$\omega = \frac{1}{2}(\text{f.N.} - \text{f.S.}) = -0''.48$$

$$\delta = -31^\circ\, 13'\, 19''.34$$

C_2 (Sett.) (— 30°51′)

		f.N		f.S
C.O.A	Sett. 20	32″.61	Sett. 23	30″.27
	21	32.79	24	30.11
	22	32.28	26	30.11
	M°	32.56		30.16
C.O.B	Sett. 27	30.47	Sett. 30	30.60
	28	31.10	Ott. 1	30.85
	29	31.02	2	30.54
	M°	30.86		30.67
C.E.B	Ott. 5	30.42	Ott. 8	31.85
	6	31.63	9	30.98
	7	31.49	10	30.49
	M°	31.18		31.11
C.E.A	Ott. 13	31.80	Ott. 16	31.84
	14	31 72	20	32.58
	15	31.80	26	31.36
	M°	31.77		31.93

$$\omega = \frac{1}{2}(\text{f. N.} - \text{f. S.}) = -0''.31$$

$$\delta = -30^\circ\, 51'\, 31''.28$$

C_3 (Merid.) (—31°59′)

		f.N		f.S
C.O.A	Sett. 20	48″.25	Sett. 23	46″.75
	21	47.13	24	47 02
	22	49.35	26	45.77
	M°	48.24		46.51
C.O.B	Sett. 27	46.06	Sett. 30	46.61
	28	47.72	Ott. 1	46.82
	29	47.07	2	47.10
	M°	46 95		46.84

C_4 (Sett.) (—31°8′)

		f.N		f.S
C.O.A	Sett. 20	37″.63	Sett. 23	36″.20
	21	37.28	24	35.59
	22	37.80	26	35.14
	M°	37.57		35.64
C.O.B	Sett. 27	36.18	Sett. 30	35.74
	28	36.96	Ott. 1	35.41
	29	35.62	2	35.19
	M°	36.25		35.45

C_3 (Merid.) (—31° 59′)

			f.N			f.S
C.E.B	Ott.	5	49″.23	Ott. 8		47″.18
		6	47.69	9		47.50
		7	46.75	10		46.63
		M°	47.89			47.10
C.E.A	Ott.	13	47.03	Ott. 20		49.30
		14	47.83	26		47.38
		16	48.24	28		47.30
		M°	47.70			47.99

$$\omega = \frac{1}{2}(f.S - f.N) = -0''.29$$

$$\delta = -31^\circ\ 59'\ 47''.40$$

C_4 (Sett.) (—31° 8′)

			f.N			f.S
C.E.B	Ott.	5	37″.43	Ott. 8		35″.47
		6	36.12	9		36.13
		7	37.21	10		36.11
		M°	36.92			36.24
C.E.A	Ott.	13	36.29	Ott. 20		38.56
		14	36 79	26		36.12
		15	36.56	28		37.66
		M°	36.55			37.45

$$\omega = \frac{1}{2}(f.N - f.S) = -0''.30$$

$$\delta = -31^\circ\ 8'\ 36''.51$$

C_5 (Merid.) (—32° 41′)

			f.N			f.S
C.O.A	Sett.	20	56″.32	Sett. 23		55″.56
		21	54.83	24		54.38
		22	55.52	26		54.50
		M°	55.56			54.81
C.O.B	Sett.	27	54.82	Sett. 30		55.36
		28	56.26	Ott. 1		55.25
		29	55.45	2		55.22
		M°	55.51			55.28
C.E.B	Ott.	5	56.45	Ott. 8		54.90
		6	54 85	9		54.65
		7	55.75	10		54.48
		M°	55.68			54.68
C.E.A	Ott.	14	55.66	Ott. 20		57.11
		15	55.57	26		55.37
		16	54.32	28		55.57
		M°	55.18			56.02

$$\omega = \frac{1}{2}(f.S - f.N) = -0''.19$$

$$\delta = -32^\circ\ 41'\ 55''.34$$

C_6 (Sett.) (—30° 10′)

			f.N			f.S
C.O.A	Sett.	20	44″.41	Sett. 23		42″.70
		21	43.80	24		42.20
		22	43.90	26		41.86
		M°	44.04			42.25
C.O.B	Sett.	27	42.98	Sett. 30		42.84
		28	44.57	Ott. 1		43.37
		29	43.75	2		42.80
		M°	43.77			43.00
C.E.B	Ott.	5	44.70	Ott. 8		43.35
		6	43.90	9		42.77
		7	43.78	10		42.81
		M°	44.13			42.98
C.E.A	Ott.	14	44 31	Ott. 20		44.84
		15	43.77	26		42.60
		16	43.80	28		44.17
		M°	43.96			43.87

$$\omega = \frac{1}{2}(f.N - f.S) = -0''.47$$

$$\delta = -30^\circ\ 10'\ 43''.50$$

C_7 (Merid.) ($-32°3'$)

		f.N		f.S.
C.O.A	Sett. 20	56.″09	Sett. 23	55.″29
	21	56.84	24	55.18
	22	56.23	26	52.23
	M°	56.39		54.23
C.O.B	Sett. 27	55.20	Sett. 30	55.22
	28	57.58	Ott. 1	54.65
	29	54.37	2	54.11
	M°	55.72		54.66
C.E.B	Ott. 5	57.19	Ott. 8	55.86
	6	56.37	9	54.85
	7	56.43	10	54.19
	M°	56.66		54.97
C.E.A	Ott. 13	55.14	Ott. 20	57.29
	14	55.36	26	54.85
	15	55.99	28	55.72
	M°	55.50		55.95

$$\omega = \frac{1}{2}(f.S - f.N) = -0.''55$$

$$\delta = -32°\,3'\,55.''51$$

C_8 (Sett.) ($-30°27'$)

		f.N		f.S
C.O.A	Sett. 15	48.″46	Sett. 23	47.″51
	21	48.34	24	46.62
	22	48.39	26	45.88
	M°	48.40		46.67
C.O.B	Sett. 27	47.19	Sett. 30	46.84
	28	48.12	Ott. 1	46.29
	29	47.01	2	45.07
	M°	47.44		46.07
C.E.B	Ott. 5	46.23	Ott. 8	47.36
	6	47.57	9	46.67
	7	46.10	10	46.25
	M°	46.63		46.76
C.E.A	Ott. 13	47.56	Ott. 20	48.86
	14	48.31	26	46.86
	15	47.99	28	47.08
	M°	47.95		47.60

$$\omega = \frac{1}{2}(f.N - f.S) = -0.''41$$

$$\delta = -30°\,27'\,47.''19$$

C_9 (Merid.) ($-32°55'$)

		f.N		f.S
C.O.A	Sett. 20	29.″83	Sett. 23	30.″52
	21	30.62	24	29.18
	22	30.11	26	29.61
	M°	30.19		29.77
C.O.B	Sett. 27	29.68	Sett. 30	30.79
	28	30.94	Ott. 1	29.03
	29	28.87	2	29.91
	M°	29.83		29.91

C_{10} (Merid.) ($-32°14'$)

		f.N		f.S
C.O.A	Sett. 20	50.″54	Sett. 23	50.″14
	21	51.09	24	49.95
	22	51.93	26	48.94
	M°	51.19		49.68
C.O.B	Sett. 27	50.91	Sett. 30	51.40
	28	51.82	Ott. 1	49.24
	29	50.33	2	49.66
	M°	51.02		50.10

C_9 (Merid.) ($-32° 55'$)

			f.N			f.S
C.E.B	Ott.	5	29.97″	Ott.	8	29.70″
		6	31.33		9	29.83
		7	31.11		10	29.40
		M°	30.80			29.64
C.E.A	Ott.	13	29.66	Ott.	20	31.52
		14	30.85		26	29.70
		15	30.32		28	29.89
		M°	30.24			30.37

$$\omega = \frac{1}{2}(f.S - f.N) = -0''.17$$

$$\delta = -32° 55' 30''.09$$

C_{10} (Merid.) ($-32° 14'$)

			f.N			f.S
C.E.B	Ott.	5	50.84″	Ott.	8	50.74″
		6	51.75		9	50.48
		7	51.11		10	50.23
		M°	51.23			50.48
C.E.A	Ott.	13	49.79	Ott.	20	52.67
		14	52.10		26	50.35
		15	51.64		28	50.71
		M°	51.18			51.24

$$\omega = \frac{1}{2}(f.S - f.N) = -0''.39$$

$$\delta = -32° 14' 50''.77$$

C_{11} (Sett.) ($-30°8'$)

			f.N			f.S
C.O.A	Sett.	20	4.66″	Sett.	23	3.13″
		21	5.35		24	3.70
		22	5.83		26	3.85
		M°	5.28			3.56
C.O.B	Sett.	27	4.79	Sett.	30	5.15
		28	4.87	Ott.	1	3.89
		29	4.47		2	3.67
		M°	4.71			4.24
C.E.B	Ott.	5	4.73	Ott.	8	4.34
		6	5.61		9	3.78
		7	4.66		10	4.90
		M°	5.00			4.34
C.E.A	Ott.	13	3.61	Ott.	20	5.53
		14	5.06		26	3.73
		15	5.13		28	3.61
		M°	4.60			4.29

$$\omega = \frac{1}{2}(f.N - f.S) = -0''.40$$

$$\delta = -30° 8' 4''.50$$

C_{12} (Sett.) ($-31°3'$)

			f.N			f.S
C.O.A	Sett.	20	14.38″	Sett.	23	13.47″
		21	13.42		24	12.36
		22	14.75		26	12.97
		M°	14.18			12.93
C.O.B	Sett.	27	14.09	Sett.	30	12.91
		28	14.28	Ott.	1	11.91
		29	13.58		2	13.09
		M°	13.98			12.64
C.E.B	Ott.	5	14.19	Ott.	8	13.52
		6	14.45		9	12.20
		7	14.11		10	13.18
		M°	14.25			12.97
C.E.A	Ott.	13	13.55	Ott.	20	15.51
		—	—		26	13.51
		15	13.45		28	12.98
		M°	13.50			14.00

$$\omega = \frac{1}{2}(f.N - f.S) = -0''.42$$

$$\delta = -31° 3' 13''.56$$ [10])

[10]) Qui il medio generale è preso $\frac{\Sigma\delta}{23}$ e quindi è alquanto meno simmetrico che gli altri. È una

Riunendo le stelle per classi, si ha pel valore di ω:

Stelle Sett.		Stelle Merid.	
C_1	$\omega = -0''.48$	C_3	$\omega = -0''.29$
C_2	-0.31	C_5	-0.19
C_4	-0.30	C_7	-0.55
C_6	-0.47	C_9	-0.17
C_8	-0.41	C_{10}	-0.39
C_{11}	-0.40		
C_{12}	-0.42		
M^0	-0.40	M^0	-0.32

Ma non essendovi altra differenza che $0''.08$, e non essendoci ragione apparente perchè il fenomeno debba succedere diversamente dalle due parti del zenit, concluderemo che *il D.r Thome avvicina le stelle al zenit di 0''.37, mentre che io le allontano di 0''.25.* Se si esaminano separatamente i risultati ottenuti alla posizione C. E. A, si troveranno alquanto discordi dagli altri; ma è probabite che all'ultimo l'osservatore si trovasse in una diversa disposizione di animo che non al principio, o anche, che con l'esercizio di queste osservazioni speciali il suo giudizio si sia successivamente modificato, il chè è reso probabile dal fatto che le più forti differenze f.N. — f.S.; o viceversa, si trovano nella prima serie di osservazioni, cioè alla posizione C. O. A. Ad ogni modo se questo ω si elimina nella osservazione delle zenitali di Cordoba, a causa della maniera in cui esse osservazioni sono state istituite, non si elimina punto nell'osservazione a Cordoba, delle zenitali di Capodimonte, e converrà tenerne rigorosamente conto.

Per ottenere l'errore di orientazione ε del cerchio meridiano di Cordoba, richiamo l'espressione:

$$\varepsilon = \frac{1}{4}\left\{(\zeta_1 - \zeta_2) - (\zeta'_1 - \zeta'_2)\right\},$$

e si debbono formare le coppie di stelle pressochè ugualmente distanti dal zenit dalle due parti. Possiamo fare cinque coppie indicate con i numeri I, II, III, IV, V e formate come siegue, cioè:

I	da	C_9	e	C_{11}
II	»	C_5	e	C_6
III	»	C_{10}	e	C_8
IV	»	C_7	e	C_2
V	»	C_3	e	C_{12},

---

libertà che mi sono presa trattandosi di stelle zenitali per le quali la refrazione ha pochissima presa. Per le stelle basse a Cordoba questo non si deve fare, sì perchè per esse la refrazione è meno sicura e sì perchè quivi la mobilitazione essendo stata fatta per $\frac{\pi}{12}$, l'assenza di una osservazione produce maggior di simmetria.

deducendo poi per ciascuna stella la DZ nelle quattro posizioni principali strumentali ed in ognuna di esse prendendo $\frac{1}{2}$ (f.N + f.S), calcolando con la latitudine $-31^{\circ}25'15''.50$ ed indicando per ogni coppia con

ζ_1	distanza zenitale della stella meridionale					C.O.A
ζ'_1	»	»	»	»	»	C.E.A
$\overline{\zeta_1}$	»	»	»	»	»	C.O.B
$\overline{\zeta'_1}$	»	»	»	»	»	C.E.B
ζ_2	»	»	della stella settentrionale			C.O.A
ζ'_2	»	»	»	»	»	C.E.A
$\overline{\zeta_2}$	»	»	»	»	»	C.O.B
$\overline{\zeta'_2}$	»	»	»	»	»	C.E.B

si ottiene riguardo alle distanze zenitali nelle disposizioni contrarie dell'obbiettivo e dell'oculare:

		A	B	
Coppia	I	$-0''.09$	$-0''.14$	
»	II	15	24	
»	III	20	6	
»	IV	14	25	
»	V	18	22	
	M°	-0.15	-0.18	Medio $= 0''.17$,

e per conseguenza pel cerchio meridiano di Cordoba si ha per le distanze zenitali per le stelle

Meridionali	$C.E - 0''.17 = C.O + 0''.17$
Settentrionali	$C.E + 0.17 = C.O - 0.17$ [11].

[11]) Questa ricerca vale per quelle osservazioni a quello strumento che non siano fatte in tutte le disposizioni dello strumento, ma pel caso attuale è evidente che l'errore ε si elimina nel medio generale.

2. — *Declinazioni delle stelle zenitali a Capodimonte.*

Qui si riportano (per quello che si è detto) le declinazioni diminuite di 0".10, per correggere l'errore denominato ν, e non vi è l'osservazione con la faccia alla plaga opposta perchè impossibile.

		Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6
		+42°3′	+40°22′	+41°48′	+41°33′	+40°26′	+39°54′
C.O.A	Sett. 20	22".63	47".90	44".20	7".85	60".99	20".63
	21	21.28	48.39	44.82	9.01	59.51	21.65
	22	21.96	49.29	45.29	9.71	62.92	21.70
	23	22.58	47.64	42.59	6.06	61.20	19.69
	24	22 40	50.26	45.49	7.35	61.54	21.68
	26	22.16	50.52	44.98	9.60	63.41	25.28
	M°	22.17	49.00	44.56	8.26	61.56	21.77
C.O.B	Sett. 27	21.38	51.00	43.93	8.93	62.06	23.20
	28	20.95	50.48	44.53	9.85	62.99	23.34
	29	22.03	49.19	45.70	10.52	62.79	23.39
	30	20.47	49.58	43.64	9.42	61.11	21.35
	Ott. 1	20.92	49.91	45.06	6.48	61.63	23.70
	2	22.60	50.58	46.29	10.16	62.84	25.84
	M°	21.39	50.12	44.86	9.28	62.24	23.47
C.E.B	Ott. 5	20.16	49.20	43.75	6.09	58.88	19.17
	6	22.55	48.68	44.14	10.08	61.82	22.53
	7	21.77	48.91	45.16	8.60	61.07	22.01
	8	22.48	49.48	44.26	9.86	60.67	22.10
	9	20.66	49.94	44.55	9.35	60.95	22.62
	10	21.74	49.84	43.72	7.64	60.39	23.79
	M°	21.56	49.34	44.26	8.60	60.63	22.04
C.E.A	Ott. 13	—	49.03	44.92	10.23	61.75	21.32
	14	21.47	48.22	—	—	61.14	24.63
	15	21.60	48.71	44.72	8.15	60.88	23.60
	16	—	49.57	—	—	—	—
	20	—	46.35	43.63	5.93	61.03	22.12
	26	—	—	—	6.85	60.05	20.88
	28	—	—	—	7.40	60.85	22.53
	M°	—	—	—	—	60.95	22.51

		Z_7	Z_8	Z_9	Z_{10}	Z_{11}	Z_{12}
		$+40°17'$	$+40°37'$	$+42°23'$	$+41°30'$	$+39°38'$	$+41°0'$
C.O.A	Sett. 20	32.25	19.64	36.08	30.94	6.97	4.79
	21	32.04	20.60	37.10	31.07	7.51	3.48
	22	33.05	20.93	37.80	32.13	9.17	2.28
	23	32.53	17.02	35.94	31.46	5.41	2.08
	24	35.02	20.12	38.61	32.43	6.95	3.03
	26	34.90	20.21	38.11	34.17	8.98	4.92
	M°	33 30	19.75	37.27	32.03	7.50	3.43
C.O.B	Sett. 27	34.23	19.93	37.84	33.54	8.04	4.42
	28	33.04	21.53	36.03	31.37	7.80	3.40
	29	33.66	21.16	37.15	33.70	10.46	7.13
	30	32.33	20.20	37.77	30.49	6.19	3.25
	Ott. 1	32.12	19.73	37.76	34.40	7.49	3.69
	2	34.17	22.64	39.94	34.09	9.43	4.63
	M°	33.25	20.86	37 76	32.93	8.23	4.42
C.E.B	Ott. 5	30.80	18.25	38.40	32.64	6.73	4.05
	6	32.97	21.13	38.19	33.06	5.63	3.65
	7	32.82	20.30	38.23	31.57	7.33	3.66
	8	33.85	20.45	36.78	31.42	6.77	2.96
	9	31.91	19.17	38.19	33.23	7.20	4.42
	10	31.62	20.95	36.06	32.08	7.17	2.97
	M°	32.33	20.04	37.64	32.33	6.80	3.62
C.E.A	Ott. 13	32.73	21.05	41.85	31.44	7.82	3.90
	14	34.24	22.03	36.53	32.26	—	2.89
	15	31.62	—	37.13	32.41	7.09	2.58
	20	30.97	19.58	36.14	31.86	6.33	3.12
	26	31.74	19.11	37.25	31.82	7.15	2.42
	28	33.88	19.03	36.88	31.21	8.83	4.09
	M°	32.53	—	37.63	31.83	—	3.17.

Ora, le prime quattro stelle non hanno il numero completo di osservazioni, evidentemente perchè verso la fine di Ottobre i giorni nell'emisfero australe erano già troppo allungati, ed anche le stelle Z_8 e Z_{11} mancano ognuna di una osservazione nella quarta serie. Cosicchè vi sono 6 stelle complete, pel cui medio generale ε viene eliminato, e 6 altre, nel cui medio di tre posizioni strumentali ε rimane per intero, rimanendo poi per tutte egualmente l'errore ω e la flessione astronomica. Prescindiamo momentaneamente da questi due ultimi errori e consideriamo [12]) due serie di valori delle declinazioni di queste stelle, la prima di tutte le stelle osservate alle posizioni C.O.A, C.O.B,

[12]) Presso a poco lo stesso di quello che ho fatto per le stelle osservate a Capodimonte.

C. E. B, e la seconda delle sei complete soltanto. Abbiamo avuto precedentemente nella ricerca di ε, e per le distanze zenitali delle stelle settentrionali:

$$C.E + 0''.17 = C.O - 0''.17,$$

equazione che per le zenitali di Napoli osservate a Cordoba regge nello stesso senso. Dovremo dunque per queste stelle prendere il medio dei risultati a C.O.A, C.O.A e C. E. B, sottraendo ai due primi medii parziali 0''.17, ed aggiungendo la stessa qualità al terzo, cioè sottraendo questo valore di ε al medio bruto. Facciamo questa operazione e prendiamo anche il medio generale nelle sei stelle complete, ed avremo per le declinazioni al 1887.0:

Quadro VIII.

	M° di 3 Posiz.	M° generale
Z_1	$+42^\circ\ 3'\ 21''.54$	»
Z_2	40 22 49 32	»
Z_3	41 48 44.39	»
Z_4	41 33 8.54	»
Z_5	40 27 1.31	1'.35
Z_6	39 54 22 26	22.45
Z_7	40 17 32 79	32.80
Z_8	40 37 20 05	»
Z_9	42 23 37.39	37.58
Z_{10}	41 30 32.26	32.28
Z_{11}	39 38 7.34	»
Z_{12}	41 0 3 65	3.66.

Questo quadro già fa vedere che la flessione astronomica nel cerchio meridiano di Cordoba [13]) deve essere eccessivamente piccola, ma volendo tuttavia fare un tentativo per rintracciarla [14]), si può procedere come segue. Se la flessione fosse nulla dovrebbe essere per le distanze zenitali, e nel nostro caso per le declinazioni delle zenitali di Capodimonte osservate a Cordoba:

$$\frac{1}{2}(C.E + CO)A - \frac{1}{2}(C.E + C.O)B = 0,$$

e nel caso che essa sia diversa da zero

$$\frac{1}{2}(C.E + C.O)A - \frac{1}{2}(C.E + C.O)B = 2f,$$ essendo f la flessione a 72°16′ dal Zenit.

(differenza di latitudini). In questa equazione ω (non ancora considerato) sparisce per sottrazione e si ha in ordine dalle sole sei stelle complete

$$f = -0''.20.$$

Ma certamente questo valore non si può ritenere, e val meglio non tenerne conto [15]).

---

[13]) È ritenuta insensibile da quegli osservatori.

[14]) Tutto teoretico perchè appoggiato a pochissime stelle.

[15]) Perchè la determinazione fatta a Cordoba deve essere fondata sopra un numero molto maggiore di osservazioni, ed inoltre, perchè, se si tenta lo stesso procedimento su alcune delle stelle che hanno soltanto 5 osservazioni a C.E.A si trovano valori di segno contrario che tendono ad annullare il valore ottenuto.

Ad ogni modo le distanze zenitali riescono maggiori nella posizione B che nella A, e quindi la quantità 0".20 si deve sottrarre alla posizione B ed aggiungere alla A.

Rimane ora a correggere le osservazioni a Cordoba delle zenitali di Capodimonte dell'errore ω, trovato dalle zenitali di Cordoba, e che risulta in media di — 0".37. Dunque le declinazioni precedenti debbono tutto essere aumentate di 0".37 per avere i più probabili valori, che sono i seguenti:

Quadro IX.

	M° di 3 Posiz.	M° generale
Z_1	+ 42° 3' 21".90	»
Z_2	40 22 49.68	»
Z_3	41 48 44.75	»
Z_4	41 33 8 90	»
Z_5	40 27 1.67	1".71
Z_6	39 54 22.62	22.81
Z_7	40 17 33.15	33.16
Z_8	40 37 20.41	»
Z_9	42 23 37 75	37.94
Z_{10}	41 30 32.62	32.64
Z_{11}	39 38 7.70	»
Z_{12}	41 0 4.01	4.02 .

§ IV.

Deduzione dei risultati più probabili delle osservazioni precedenti.

1. — *Stelle zenitali di Cordoba osservate simultaneamente.*

Riportiamo qui tre paragoni fatti secondo il quadro IV, e prendiamo per semplicità le declinazioni australi in assoluto. Le differenze saranno Capodimonte—Cordoba, ed indichiamo con I, II, III le colonne di quel quadro. Si ha così:

Quadro X.

	I.	II.	III.
C_1	+ 0".66	»	»
C_2	+ 1.17	»	»
C_3	+ 1.00	»	»
C_4	+ 0.62	+ 0".32	»
C_5	+ 1.62	+ 1.12	»
C_6	+ 0.20	— 0.09	»
C_7	+ 0.22	— 0.06	»
C_8	+ 0.57	+ 0.44	»
C_9	+ 0.76	+ 0.01	+ 0".12
C_{10}	+ 0.63	+ 0.33	+ 0.22
C_{11}	+ 0.75	+ 0.21	+ 0.05
C_{12}	+ 0.50	— 0.18	— 0.27
M°	+ 0.72	+ 0.17	+ 0.03 .

Si deduce da questo primo paragone, che a misura che le osservazioni di Capodimonte divengono più complete, la differenza con le zenitali di Cordoba tende a zero. Dunque fino a 73° di distanza zenitale il raggio stellare passando sul mare prima e poi sulla città, si refrange sensibilmente secondo le tavole Besseliane di refrazione.

2. — *Stelle zenitali di Capodimonte osservate simultaneamente.*

Chiameremo qui con I, II, III le tre colonne del quadro III, e con I_1 II_1 quelle del quadro VIII, e faremo anche le differenze nello stesso senso del precedente. Si ha così:

Quadro XI.	$I - I_1$	$I - II_1$	$II - I_1$	$II - II_1$	$III - I_1$	$III - II_1$
Z_1	— 1.12″	»	»	»	»	»
Z_2	— 1.68	»	»	»	»	»
Z_3	— 0.87	»	»	»	»	»
Z_4	— 0 90	»	— 0.51″	»	»	»
Z_5	— 0 95	— 0.99″	— 0.50	— 0.54″	»	»
Z_6	— 0.14	— 0.33	+ 0.09	— 0.10	»	»
Z_7	— 0.21	— 0.22	+ 0.21	+ 0.20	»	»
Z_8	— 0.33	»	+ 0.09	»	»	»
Z_9	— 0.59	— 0.78	— 0.36	— 0.55	— 0.53″	— 0.72″
Z_{10}	— 1.09	— 1.11	— 0.69	— 0.71	— 0.76	— 0.78
Z_{11}	— 0 62	»	— 0.12	»	— 0.23	»
Z_{12}	— 0 50	— 0.51	— 0.32	— 0.33	— 0.44	— 0.45.

Da questo quadro risulta senza dubbio che le declinazioni di Cordoba delle zenitali di Capodimonte sono troppo forti. *Dunque nel continente Americano meridionale le refrazioni dentro terra verso il Nord non coincidono con le Besseliane, e queste ultime debbono essere alquanto diminuite.* Le colonne di differenze più omogenee sono la prima e la sesta. Dalla prima si cava — 0″.75 e dall'ultima — 0″.65.

Questi risultati non sono comparabili per la natura delle osservazioni dalle quali vengono. Tuttavia non saremo lontani dalla verità, assumendo — 0″.70. Essendo il medio delle refrazioni usate a Cordoba di circa 170″, risulta che le refrazioni Besseliane si debbono colà ridurre nel rapporto di 1 : 0.9959. Questo risultato è reso più degno di fede dei risultati dello Stone al Capo di Buona Speranza, dove quell'astronomo anche credette diminuire le sue refrazioni teoretiche di quantità vicinissime al mio risultato.

finita di stampare il dì 4 Marzo 1893

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

GLI ANELLIDI TUBICOLI TROVATI NEL GOLFO DI NAPOLI

DA

SALVATORE LO BIANCO

Memoria premiata dalla suddetta Accademia nell'adunanza del dì 17 Dicembre 1892.

PREFAZIONE

Questo lavoro non ha la pretesa di essere una monografia degli Anellidi tubicoli del Golfo di Napoli, ma soltanto una modesta contribuzione alla conoscenza del gruppo.

Mi sono limitato alla enumerazione e alla descrizione sistematica di quelle specie, che ho avuto l'opportunità di raccogliere nel Golfo, e che ho potuto con precisione identificare. Certamente ulteriori ricerche vi potranno far rinvenire parecchie altre forme, che non figurano in questo mio lavoro, tanto più che non mi è occorso di avere alcune specie già trovate da altri nel Golfo.

D'altra parte però ho potuto aggiungere varie specie a quelle già note, di cui alcune nuove per il Mediterraneo, nonchè tre nuove affatto per la scienza.

Alla descrizione di ciascuna specie ho fatto seguire le notizie biologiche, che mi è stato possibile raccogliere, e specialmente quelle trascurate dagli autori precedenti, quali, ad esempio, il colore dell'animale vivente, la costituzione e la presenza del tubo in alcune famiglie, l'epoca della riproduzione e la loro ubicazione.

In ultimo ho creduto dare un cenno della distribuzione delle specie nel Golfo, facendo rilevare quello che la Fauna del nostro Golfo ha di comune col Mediterraneo e con altri mari.

Napoli, Settembre 1892.

Gli Anellidi tubicoli di Cuvier, chiamati *Sedentarii* dal Lamarck e *Limivori* dal Grube sono Chetopodi con corpo diviso in due o tre regioni, con lobo cefalico per lo più poco sviluppato, ordinariamente provvisto di numerose appendici tentacolari, che servono talvolta come organi di prensione; spesso esso è saldato con l'anello boccale. L'anello boccale porta l'apertura orale e può essere armato da una proboscide di mediocre grandezza, non si trovano armature chitinose, come mascelle ecc., tanto comuni negli Erranti.

Gli occhi spesso esistono e non sono mai di una organizzazione complessa; essi possono trovarsi sul lobo cefalico, su tutti i segmenti del corpo, compreso l'ultimo posteriore, e su diversi punti dei cirri branchiali.

Generalmente il torace è più sviluppato dell'addome, ha parapodii più grossi ed armature di setole speciali. I segmenti toracici, specialmente gli anteriori, portano le branchie quando queste esistono; esse hanno forma variabilissima dal semplice rigonfiamento parapodiale dei Capitellidi al cirro branchiale dei Serpulidi. Molte specie hanno organi di respirazione anche sulla regione addominale del corpo.

I parapodii sono sempre più o meno ridotti; il ramo superiore porta ordinariamente setole capillari: quello inferiore, rappresentato spesso da una cresta transversale, porta setole a uncini.

I Tubicoli fabbricano d'ordinario un tubo più o meno consistente, formato dalla secrezione delle glandole mucipare, che sono organi segmentali trasformati; questa secrezione può essere di varia natura secondo le specie, talvolta mucosa, ma più o meno consistente, ovvero calcarea.

Quelli che vivono sotterrati nel fondo, o nascosti nei corpi sommersi, spesso non hanno nessun rivestimento (Ofeliacei, Arenicolidei, Policirridi ecc.). Alcuni fanno un tubo temporaneo, che abbandonano nel recarsi da un luogo all'altro (*Amphiglena*, alcune specie di *Myxicola*). Molti rivestono il tubo con fango sottile, granelli di sabbia, pietruzze e detriti vegetali o altri corpi (Chetopteridi, Terebellidi, Maldanidi ecc.).

I soli Serpulidi hanno il tubo di sostanza calcarea.

Il rivestimento fangoso nel tubo delle Sabelline si forma nel modo seguente. Mercè il movimento delle ciglia vibratili, che covrono l'apparecchio branchiale imbutiforme, si origina una corrente d'acqua diretto verso la bocca, la quale trascina le particole di fango, piccoli organismi e sostanze alimentari che vi sono sospese. Il fango non essendo digerito è cacciato fuori dall'apertura anale, e passando per il solco ventrale giunge all'orlo del tubo ove si deposita.

Generalmente i Tubicoli sono dioici ed emettono le uova racchiuse in nidamenti gelatinosi di diversa forma, che attaccano sull'orlo del tubo, nell'interno di esso oppure sul fondo. Alcuni sono ermafroditi, e questi ordinariamente sono piccoli, ed in massima parte appartengono ai Serpulacei (*Amphiglena*, *Salmacina*, *Spirorbis*, *Pileolaria* ecc.); essi depongono le uova nell'interno dei tubi, oppure nel peduncolo dell'opercolo. Le larve ciliate che lasciano l'uovo, generalmente si fissano in vicinanza degli adulti formando colonie più o meno numerose; alcune specie invece menano per alcun tempo vita pelagica; tali, ad esempio, la Mitraria dei Maldanidi, la larva mesotroca del *Chaetopterus*, la metacheta degli Spionidi ecc.

In varii casi, oltre la riproduzione sessuale, vi è quella per scissiparità (*Salmacina*, *Telepsavus*). Tutti i Tubicoli come gli altri Anellidi hanno la facoltà di rigenerare le parti del corpo.

Riguardo l'ordinamento delle specie ho seguíto il Carus (*Prodromus Faunae Mediterraneae*, 1885), eccetto in alcuni casi, nei quali ho creduto opportuno introdurre qualche modificazione suggeritami dalle mie osservazioni o dai più recenti lavori. Per esempio, seguendo l'Eisig ho posto i Capitellidi tra gli Arenicolidi ed i Maldinidi; ho altresì escluso dagli Anellidi tubicoli gli Sternaspidi, i quali negli ultimi tempi vengono considerati come Gefirei. Contrariamente al Carus ho creduto uniformarmi alle regole generali della nomenclatura zoologica, facendo seguire al nome della specie quello dell'autore che l'ha creata, anche quando il genere è stato posteriormente mutato.

FAMIGLIA CIRRATULIDA v. Crs.

Gli animali che formano questa famiglia sono molto caratteristici per la uniformità del loro aspetto esteriore. A prima vista, e specialmente quando il loro corpo è aggrovigliato, si potrebbero scambiare per Terebellidi, non vedendosi chiaramente la posizione dei cirri tentacolari.

Il corpo non è mai perfettamente cilindrico, ma quasi sempre un po' depresso, talvolta prismatico e attenuato alle due estremità.

La testa è conica, breve e raramente provvista di cirri; talvolta porta macchie oculari. La bocca ordinariamente si apre nella parte ventrale.

I segmenti sono corti e numerosi e tutti sulla parte dorsale, o solamente alcuni anteriori; portano branchie filiformi molto allungate e contrattili. Esistono rami setiferi dorsali e ventrali, poco sviluppati, con setole capillari o aciculari.

I Cirratulidi vivono sempre nascosti, o nei fondi molli o nelle cavità di alghe coralline, degli scogli e di altri corpi sommersi, da dove estendono i loro cirri, che funzionano pure da organi di prensione. Non hanno un tubo proprio.

GENERE CIRRATULUS Lam.

Corpo un po' schiacciato con segmenti numerosi e brevi; il lobo cefalico è prominente, quasi conico, con l'estremità arrotondato e ben distinto dall'anello boccale.

I primi segmenti del corpo non hanno appendici di sorta; a cominciare dal 5° segmento si trovano le branchie laterali ed i filamenti dorsali; le prime mancano nei segmenti posteriori del corpo.

I due rami parapodiali sono poco sviluppati, molto avvicinati tra loro, e tanto quello dorsale come il ventrale portano setole capillari; in alcune specie portano anche aciculi.

Cirratulus chrysoderma Clpde.

Corpo sottile lungo 2-2 $^1/_2$ cm., largo 0,05 mm., con più di 150 segmenti, che portano in tutti e due i rami setole semplici allungate.

Nella parte anteriore i quattro primi segmenti sono sprovvisti di cirri branchiali, e solamente al 5° appariscono in numero di 3 paja; allo stesso segmento le setole diventano più lunghe. Tutti gli altri segmenti portano un solo paio di cirri dorsali, che a poco a poco diventano laterali.

La regione posteriore si assottiglia, è più trasparente del resto del corpo, e alla sua

estremità forma una papilla con l'apertura anale alla parte ventrale. Il colore dell'animale è verde-bruno.

In Giugno si trovano individui con prodotti sessuali maturi.

È una specie litoranea che non vive oltre i 2 metri di profondità, si annida tra le colonie di Balani e raccoglie del fango, con cui si covre. Alla Punta di Posillipo ne ho trovati esemplari assai grossi nascosti nel fango, misto a sabbia minuta, fra le radici della *Posidonia Caulinii.*

GENERE **AUDOUINIA** Qtrfgs.

Corpo con la parte dorsale rigonfia e con quella ventrale piana, con segmenti corti e numerosi; il lobo cefalico conico è molto acuto; è distinto dall'anello boccale. La bocca porta una proboscide poco sviluppata. I filamenti dorsali cominciano sempre dietro quelli branchiali; essi si trovano su tutti i segmenti sin quasi l'estremità posteriore del corpo.

I rami parapodiali sono alquanto distanti e i dorsali portano setole capillari, i ventrali aciculi e setole capillari insieme, talvolta ambedue portano aciculi.

Audouinia filigera D. Ch.

Sinonimia:
Lumbricus filigerus D. Ch.
Cirratulus filigerus D. Ch.
» *Lamarckii* (var.) Gr.

Corpo lungo sino a 25 cm., largo 6 mm., con quasi 300 segmenti; il numero di questi è minore negli esemplari più piccoli.

Nei rami dei parapodii dorsali anteriori non vi sono che setole capillari semplici; al 40° segmento o più in dietro incominciano a vedersi sullo stesso ramo gli aciculi. Nel ramo ventrale gli aciculi si trovano fin dai primi segmenti.

Il primo segmento anteriore, oppure il secondo setigero, portano le branchie laterali; al 5° segmento setigero incominciano i filamenti dorsali.

Il colore dell'animale è giallo-aranciato; i filamenti dorsali sono anellati di bianco e di color rosso-sangue.

Nel mese di Ottobre e di Novembre si trovano individui zeppi di prodotti sessuali.

È comunissimo su tutto il litorale nel fango misto a sabbia, e sotto le pietre nei luoghi con acqua poco mossa. Si trovano anche tra le radici di Posidonia, da 2-10 metri di profondità.

GENERE **ACROCIRRUS** Gr.

Corpo quasi cilindrico, allungato, sottile, con segmenti brevi e poco numerosi. Il lobo cefalico è sovrapposto all'anello boccale e si termina anteriormente a punta; esso è munito di 2 lunghi tentacoli e di occhi. Il 1°, il 2° ed il 3° segmento portano da ciascun lato un cirro branchiale più piccolo dei tentacoli. I parapodii hanno il ramo

superiore che porta fasci di setole capillari lunghe e sottili, e quello inferiore con setole composte.

Acrocirrus frontifilis Gr.

Sinonimia:
Heterocirrus frontifilis Gr.

In un esemplare, in cui mancava la parte posteriore, ho contato circa 90 segmenti; esso era lungo 8 cm. e largo 2 mm.; in un altro intero, lungo 2 cm., esistevano solamente 62 segmenti.

Il lobo cefalico si termina a punta e porta sulla faccia dorsale due paja di macchie oculari disposte a trapezio, di cui gli anteriori molto più grandi. Non ho visto le piccole macchie oculari presso i tentacoli, descritte dal Marion e dal Bobretzky [1]).

I tre primi segmenti portano un paio di cirri branchiali più sottili e più corti dei cirri tentacolari; nel primo, al disotto del detto cirro, se ne trova un altro molto più piccolo.

Le setole dei rami superiori sono sottili, semplici, allungate; quelle dell'inferiore sono composte, riunite in un fascio; esse hanno l'apice corto e curvato all'estremità. Nei due rami, presso la base delle setole, si trovano delle papille coniche.

Il più grande esemplare era di un colore verde-bruniccio con i cirri tentacolari un po' più chiari. I piccoli hanno il corpo giallo-cromo, e nella metà posteriore il torace ha una tinta verde-oscura; i cirri tentacolari sono aranciati. Se dopo narcotizzati questi ultimi s'immergono in alcool, emettono da tutto il corpo e dai cirri una sostanza di color di zolfo con fluorescenza verdina che tinge tutto il liquido.

Vivono tra le Alghe calcaree, e ne ho trovati alla Secca di Vervece presso Sorrento, e in quella della Gajola, a 40 metri.

La specie napoletana risponde esattamente ai caratteri dati dal Grube [2]), ma non possiede alcune particolarità descritte da Marion e Bobretzky negli esemplari di Marsiglia. Infatti ho costantemente trovato, che sul primo segmento esiste un sol filamento branchiale e non due; mancano le macchie oculari in vicinanza dei cirri tentacolari, e questi sono sempre più grossi e più lunghi delle branchie. Potrebbe darsi che la specie di Marsiglia non sia quella descritta dal Grube.

L'esemplare che misurava 8 cm. di lunghezza, fu trovato una sola volta, ed è gigantesco in paragone degli esemplari dell'Adriatico e di Marsiglia.

FAMIGLIA OPHELIACEA Gr.

Corpo piuttosto breve, non perfettamente cilindrico, attenuato alle due estremità, leggermente compresso, con la faccia ventrale piana e solcata. È diviso in due regioni poco distinte, con pochi segmenti. Il lobo cefalico è conico, non distinto, spesso munito di occhi e di due lobi tentacolari ciliati, ed è sprovvisto di appendici tentacolari. La bocca ordinariamente è ventrale, ed è munita da una proboscide inerme.

[1]) Marion et Bobretzky, *Études sur les Annélides du Golfe de Marseille* (*Ann. sc. nutur.*, 6e sér., vol. II, 1875, pag. 65).

[2]) E. Grube, *Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden* (*Arch. Naturg.*, 26 Jahrg., pag. 89).

I segmenti sono poco marcati, specialmente al lato dorsale, e portano parapodi molto ridotti, che possono anche mancare; essi sono biramati e muniti di setole semplici e di branchie in forma di cirri per lo più semplici, raramente composti. Le branchie si trovano in tutti i segmenti, oppure solo in quelli di una regione; spesso mancano completamente. L'ano è terminale, ed è circondato da appendici diverse.

Vivono ordinariamente sotterrati nei fondi sabbiosi, fangosi o detritici, ed alcune forme *(Polyophthalmus)* si nascondono tra i fitti cespugli di alghe.

Non fabbricano un tubo speciale e nemmeno un nidamento.

GENERE **OPHELIA** Sav.

Corpo diviso in una regione anteriore rigonfia e formato da segmenti, suddivisi in anelli secondarii, da pieghe dermali piuttosto marcate, e in una posteriore che ha i segmenti più o meno lisci.

Il lobo cefalico è acuminato ed i lobi ciliati sono retrattili. La faccia ventrale della seconda regione è scavata da un solco molto profondo; in questa regione su ciascun segmento si trovano tubercoli laterali che portano i cirri branchiali. I rami setigeri nella regione anteriore portano delle serie di setole; nella posteriore, tanto i rami quanto le setole sono molto meno sviluppati o mancano del tutto.

L'ano è terminale e circondato da papille.

Ophelia radiata D. Ch.

Sinonimia:
Lumbricus radiatus D. Ch.
Ophelia bicornis D. Ch.
Neomeris urophylla O. Costa
Ophelia neapolitana Qtrfg.

Corpo lungo 6 cm., largo 5 mm., con 30 segmenti, dei quali 10 costituiscono il torace quasi cilindrico e rigonfiato, ed i rimanenti l'addome, che è convesso nella parte dorsale.

Il lobo cefalico è molto piccolo, forma un cono molto attenuato, ed è separato dal segmento boccale da un solco molto marcato; porta due piccolissimi occhi alla superficie dorsale. Il segmento boccale è munito da ciascun lato di espansioni ciliate, ed è setigero; l'apertura boccale è limitata da 4 labbra. Al segmento boccale ne seguono altri 9 armati di setole semplici.

La regione addominale è compressa e dorsalmente convessa; da ciascun lato del solco ventrale vi è un margine ispessito, che sui primi 14 segmenti da ciascun lato porta una branchia cirriforme.

L'ano è terminale e porta 8 papille.

L'animale ha un colore roseo-violaceo, ed una bellissima iridescenza si vede su tutto il corpo. Nel periodo della riproduzione i maschi si distinguono dalle femmine per un particolare colore bianchiccio.

La riproduzione avviene nei mesi di Giugno e Luglio.

Abitano la sabbia presso al limite delle onde. In grande quantità si trovano alla spiaggia presso il Ponte della Maddalena, in quella di Posilipo e dei Bagnoli.

Non di rado si trovano esemplari che raggiungono dimensioni doppie da quelle date dal Claparède.

GENERE ARMANDIA de Fil.

Corpo breve non diviso in regioni, compresso ai lati e attenuato alle due estremità, con segmenti poco numerosi. Il solco ventrale si estende su tutta la parte inferiore. Il lobo cefalico è molto acuminato, e la bocca, che è ventrale, porta una proboscide semplice. Quasi tutti i segmenti portano occhi e parapodi, con i due rami armati di setole semplici e cirri branchiali. L'ano spesso è circondato da papille.

Armandia polyophthalma Kuktl.

Corpo lungo 3 cm., largo 3 mm., formato da 33 segmenti.

Il lobo cefalico è allungato, molto acuminato; ai lati del segmento boccale esistono due espansioni ciliate.

Tutti i segmenti hanno parapodi con due rami setiferi disposti sopra i margini ispessiti del solco ventrale, e tutti, ad eccezione del primo, portano dei cirri filiformi più sviluppati alle due estremità che nella parte mediana dell'animale.

Nella estremità posteriore i segmenti diventano più brevi, e quindi i parapodi sono più ravvicinati tra loro di quelli anteriori; inoltre le setole che vi sono inserite raggiungono una lunghezza doppia di quelle del resto del corpo. Dal 6° segmento sino al 23° incluso si trovano sull'ispessimento marginale del solco, tra lo spazio di due parapodii successivi, macchie oculari nere, delle quali le prime 9 sono un po' più grandi delle altre.

Il segmento anale è allungato, molto compresso, e finisce con 16 piccole papille.

Questa specie ha tutta l'apparenza esteriore dell'*Amphioxus* con cui vive. La forma del corpo, il colore latteo-bianchiccio semi-trasparente, l'iridescenza della pelle ed i movimenti rapidi e serpentini con cui solca l'acqua e si affonda nella sabbia, dimostrano chiaramente le relazioni mimetiche che esistono tra i due animali.

Dal mese di Aprile sino a Giugno ho trovati individui pieni di prodotti sessuali maturi. Le uova sono piccolissime e ovali.

È una specie piuttosto rara che preferisce i fondi arenosi del litorale, sino a quasi 6 metri di profondità. Fuori il Palazzo di Donn'Anna a Posilipo, e rimpetto la Stazione Zoologica, ne ho pescati alcuni esemplari.

Il Carus non comprende nel suo *Prodromus* questa specie descritta a Napoli dal Kukenthal[1]).

GENERE POLYOPHTHALMUS Qtrfgs.

Corpo breve non diviso in regioni distinte, leggermente compresso, attenuato alle estremità e con segmenti lisci e poco numerosi. Solco ventrale lungo tutto il corpo. Il lobo cefalico talvolta è emisferico talvolta trilobato, e porta macchie oculari; la bocca è

[1]) W. Kukenthal, *Ueber nervensystem der Opheliaceen* (Jena. Zeit. Naturw. Bd. XX).

munita di una piccola proboscide. Molti segmenti hanno occhi laterali con un cristallino; i parapodii biramati portano setole semplici ma non cirri branchiali. La parte posteriore si termina con varie appendici digitiformi.

Sono ordinariamente di colore bianchiccio, con lieve iridescenza, e spesso portano sul dorso macchie di pigmento oscure.

Polyophthalmus pictus Duj.

Sinonimia:
Nais picta Duj.

Il corpo è lungo 2-2,05 cm., largo 2 mm., e composto da 30 segmenti, di cui 28 sono setigeri.

Il lobo cefalico è arrotondato e porta 3 macchie oculari. L'apertura boccale non è terminale ma si apre quasi a livello degli organi ciliati. Il dorso dell'animale è convesso, il ventre è piuttosto piano, ed ha un solco mediano più o meno profondo, secondo lo stato di contrazione dell'animale.

I segmenti non hanno parapodii, sono bianellati e portano un fascetto di setole capillari e una macchia oculare per ciascun lato; ma nei 4 o 5 ultimi ciascun fascio di setole si divide in due gruppi, l'uno superiore l'altro inferiore. L'estremità posteriore del corpo è compressa e si termina con due labbri paralleli che limitano un solco, in cui si apre l'ano, e portano sui loro margini delle appendici digitiformi variabili in numero (3-14).

Il colore dell'animale è di un bianco-latteo, talvolta leggermente roseo; la pelle è un po' iridescente, e su ogni segmento, sulla parte dorsale, esistono delle macchie brune, talvolta più oscure, disposte in strisce transversali.

L'animale è comunissimo e vive nascosto tra i piccoli cespugli di alghe degli scogli litoranei, sin quasi a 1 metro di profondità.

Si riproducono nei mesi di Giugno e Luglio, e depongono uova piccolissime, libere e trasparenti.

Polyophthalmus pallidus Clpde

Corpo lungo 16 mm., largo 1 mm.

Si distingue dalla specie precedente, per avere 27 segmenti setigeri, che portano tra i gruppi di setole un tubercolo arrotondato, sormontato da una piccola papilla.

In questa specie mancano completamente le macchie di pigmento dorsali; quelle oculari cominciano solamente al 6° segmento, e se ne contano 10 paja. Le papille anali sono un po' gonfiate immediatamente al disopra della loro base; alcune sono biforcate alla loro estremità; sono in numero variabile, e possono anche mancare.

L'animale è talvolta brunastro anteriormente e bianco-latteo nel resto.

Vive nelle stesse condizioni della specie precedente.

FAMIGLIA ARENICOLIDAE Qtrfgs.

Sinonimia:
Telethusa Sav., Gr., Mlmgr.

Corpo cilindrico non molto allungato, diviso in 3 regioni. La toracica è la parte più grossa del corpo ed è attenuata all'estremità cefalica; l'addominale porta le branchie e la codale completamente sprovvista di appendici, più sottile del resto del corpo, e varia molto in lunghezza. Il lobo cefalico è piccolo, conico, e non porta appendici; l'anello boccale è setigero; la bocca terminale è armata da una proboscide con papille.

I segmenti del corpo sono molto ben distinti; vi sono parapodii poco sviluppati, biramati, con setole semplici al ramo superiore, e talvolta semplici o uncinate in quello inferiore.

Non fabbricano tubo, ma si scavano nella sabbia gallerie, di cui cementano le pareti con una sostanza vischiosa che segregano dal corpo.

Vivono di preferenza nel fondo sabbioso, ricco di sostanze in putrefazione, che si trova nei luoghi ove l'acqua si rinnova difficilmente ed in poca profondità.

GENERE ARENICOLA Lam.

Sinonimia:
Lumbricus L., D. Ch.

Le branchie sono fissate sui lati del dorso nella regione addominale. I rami setiferi dorsali hanno forma di tubercolo, quelli ventrali formano delle creste transversali.

Gli altri caratteri sono quelli della famiglia

Arenicola Claparedii Lev.

Sinonimia:
Lumbricus marinus D. Ch.
Arenicola clavatus Ranz.
Chorizobranchus marinus Qtrfgs.
Arenicola marina (Mlmgr.) Clpde.

Corpo lungo sino a 15 cm., massima larghezza 12 mm.

I segmenti toracici abranchi sono 7, e sono molto più grossi degli altri; esiste all'estremità anteriore un piccolo lobo cefalico (Tav. II, fig. 3, *a*).

La bocca è terminale e porta una proboscide cerciniforme (3, *b*), consparsa da numerosissime papille di diversa grandezza.

I segmenti addominali branchiferi sono 13; le branchie s'inseriscono ai lati del dorso mercè un breve peduncolo, che porta 10 paia di ramificazioni.

La regione codale è stretta e di varia lunghezza; ordinariamente è $^1/_3$ del resto del corpo e talvolta l'uguaglia; vi ho contati sino a 30 segmenti. Questa regione è coverta da numerose papille che mancano sopra il solco ventrale, che in questa specie corre sino al segmento boccale, dove si divide in due, e sulla linea d'unione dei segmenti. Queste papille aumentano di grandezza andando verso l'estremità.

Le setole dorsali sono capillari, quelle ventrali sono uncinate, rigonfie nella parte mediana, con una strozzatura al disotto della curvatura terminale.

Il colore dell'animale è ordinariamente rossastro, con riflessi verdini e talvolta carnicino; quello delle branchie rosso-bruno.

Ho veduti taluni giovani esemplari con la coda giallo-cromo e con le branchie di un bel rosso-sangue. Spesso tutta la pelle è trasparente.

È sessualmente matura dal mese di Novembre sino a Gennaio.

Si pesca in gran quantità alla spiaggia del Carmine, nel Porto di Mergellina e a Santa Lucia, ad una profondità che non eccede i 5 metri.

Il Claparède [1]) studiando questa specie sotto il nome di *Arenicola marina*, L., ha fatto notare la differenza che esiste nelle branchie tra la specie napoletana e la forma tipica del Nord.

Il Levinsen [2]), che ha potuto paragonare le due specie, ha trovato che la forma studiata dal Claparède è differente dall'*A. marina*, L., per le branchie che hanno un peduncolo cortissimo e 10 ramificazioni, per l'esistenza di un lobo cefalico vero, per le setole dorsali che sono capillari, mentre le ventrali sono aciculari con una strozzatura verso l'estremità, e perciò ha proposto di chiamarla *A. Claparèdii*, nome di già accettato dall'Ehlers [3]).

Arenicola Grubii Clpde.

Corpo lungo sino a 15 cm. (6-7 Claparède), largo 5-6 mm.

I segmenti toracici abranchi sono 10 e poco più grossi del resto del corpo.

La bocca porta una proboscide (Tav. II, fig. 2), abbastanza grande, un po' conica, con numerose papille, le quali aumentano in grandezza verso la base.

La regione addominale ha 17-20 segmenti branchiferi; l'ultimo segmento spesso non ha branchie.

La regione codale è cortissima. Spesso manca ed è poco più stretta del corpo. Nessun solco nella faccia ventrale.

Gli uncini di questa specie sono rigonfi nella loro metà, geniculati alla base e bidentati all'estremità.

Il colore dell'animale è rosso-oscuro con riflessi verdini e con le due estremità del corpo di un verde-oscuro; raramente tutto il corpo è di quest'ultimo colore. Le branchie sono di un colore rosso più vivo e la proboscide ha il colore generale del corpo.

Vive di preferenza in vicinanza degli sbocchi cloacali, nella sabbia mista a sostanze in putrefazione, e l'ho trovata in grande numero nel Porto di Mergellina, lungo la spiaggia di Chiaja e a Santa Lucia, non oltre i 3 metri.

Ha prodotti sessuali maturi nei mesi invernali.

[1]) E. Claparède, *Les Annelides chètopodes du Golfe de Naples*. Genève et Bale, 1868, pag. 301.

[2]) G. M. R. Levinsen, *Systematisk-geografisk Oversigt over de nordiske Annulata, Gephyrea* etc. (Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren i Kjobenhavn, 1883).

[3]) E. Ehlers, *Die Gehörorgane der Arenicoliden* (Zeit. Wiss. Z., Bd. LIII, Suppl.).

Arenicola cristata Stipsn.

(Tav. I, fig. 1)

Lunghezza del corpo 35 cm. e più, larghezza massima 2 cm., numero dei segmenti circa 47.

L'animale è cilindico, grosso, ed ha la regione anteriore un poco più sottile di quella addominale.

Il segmento cefalico è acuto e leggermente conico; la bocca è armata da una proboscide piuttosto grossa, consparsa di papille poco numerose e grandi, con punta arrotondata nei giovani e puntuta negli adulti. Nella Tav. II, fig. 1, è disegnata una proboscide ed un paio di segmenti appartenenti ad un giovane esemplare.

I segmenti anteriori che non portano branchie sono 6; essi come quelli di tutto l'addome sono suddivisi in anelli secondarii, e tra l'uno e l'altro si trova un cercine assai rilevato, su cui s'inseriscono le setole dorsali. Inoltre portano sulla loro superficie una scultura a mosaico assai marcata, che si estende anche sui primi segmenti branchiali.

I segmenti muniti di branchie sono 11; queste sono disposte a guisa di ventaglio attorno al ramo setigero superiore; ogni ventaglio è formato da 15-18 cirri branchiali, che portano ai due lati piccole ramificazioni secondarie, che si alternano con quelle del lato opposto. Il numero dei cirri branchiali si riduce leggermente, tanto in numero come in grandezza, andando verso la regione posteriore, ed il primo segmento branchifero anteriore è quello in cui sono più ridotti.

La regione codale va gradatamente attenuandosi, e nel mezzo della faccia ventrale porta un solco assai appariscente, che talvolta si prolunga sino agli ultimi 4 o 5 segmenti branchiferi. La lunghezza di questa regione rappresenta nell'animale vivo circa la terza parte, e talvolta di più della intera lunghezza del corpo; in essa ho contati sino a 30 segmenti. Questi segmenti sono anellati da creste papillose, di cui la posteriore, che sta sul limite del segmento, è più rilevata e porta papille più grosse. Il segmento anale è più ricco di papille irregolarmente disposte sulla sua superficie.

Le setole dorsali capillari (Tav. III, fig. 5) sono pinnate alla parte terminale, la quale è un po' curvata e terminano a punta aguzza.

Le setole ventrali (Tav. III, fig. 6) sono claviformi con due rigonfiamenti, uno sotto l'estremità anteriore, l'altro prima dell'estremità posteriore; esse hanno l'apice arrotondato.

Il colore generale dell'animale è di un bel verde-oscuro vellutato con iridescenza tendente al giallo ed all'azzurro. Le branchie e la proboscide sono di un rosso-oscuro quasi marrone, e i fasci di setole capillari hanno una tinta giallo-dorata.

Questa specie è molto localizzata, e vive nella sabbia mista a sostanze putride nel Porto mercantile, e più raramente nella vicina spiaggia del Carmine, ad una profondità di 2-6 metri.

Sin'ora l'Arenicola cristata era stata trovata soltanto nell'Isola Maurice appartenente alla Carolina del Sud, dal suo descrittore W. Stimpson [1]). Salvo piccole diffe-

[1]) W. Stimpson, *On some remarkable marine invertebrata inhabiting the shores of South Carolina* (Proc. Boston. Soc. N. H., Vol. V, 1856, pag. 114).

renze nel colore, gli esemplari di Napoli corrispondono esattamente alla forma Americana.

Il Quatrefages [1]) riferisce male la descrizione esatta dello Stimpson, e attribuisce a questa specie 13 segmenti anteriori, mentre come risulta dalla stessa descrizione dello Stimpson essi sono 6.

FAMIGLIA CAPITELLACEA Gr. [2])

Sinonimia:
Halelminthea v. Crs.

Questi anellidi a prima vista si presentano come i Lombrici, tanto per la forma del corpo, che è cilindrica, come per la colorazione, che è di un rosso-carnicino, variabile nelle diverse specie.

Il corpo si divide in due regioni: una più corta, che rappresenta il torace; l'altra più allungata, che costituisce l'addome; il diametro maggiore del corpo corrisponde alla metà del torace.

Il lobo cefalico è retrattile e porta occhi. La bocca è ventrale e porta una proboscide coverta di papille.

I segmenti del corpo sono piuttosto corti e numerosi; il primo cefalico e l'ultimo addominale non portano setole. I parapodii sono biramati e armati di setole semplici e uncini di diversa forma.

Molti hanno organi speciali per la copulazione, ed alcune specie depongouo le uova nell'interno del loro tubo, che ordinariamente è fragilissimo, molto tenue e consparso di sabbia.

I Capitellidi vivono nel fondo molle (arenoso, fangoso o detritico), ed alcune specie si nascondono tra le alghe calcaree.

GENERE NOTOMASTUS Sars.

Sinonimia:
Capitella Kefrst.
Arenia Qtrfgs.
Sandanis Kinbg.
Capitella Clpde.

Capitellidi con torace formato da 12 segmenti, che portano setole capillari; l'addome è munito solamente di uncini.

Il lobo cefalico è conico ottuso. Il segmento boccale ha la stessa lunghezza di quelli che seguono. I segmenti toracici sono suddivisi in molti anelli secondari, i posteriori in due soli. Vi è molta differenza tra i parapodii claviformi del torace e le creste uncinifere addominali. Le setole capillari sono relativamente lunghe e sottili e curvate a forma di S; gli uncini in tutto l'addome si rassomigliano.

[1]) M. A. de Quatrefages, *Histoire naturelle des Annelès marins et d'eau douce.* Tom. II, deuxième partie, pag. 673.

[2]) Vedi per l'ordinamento della famiglia: H. Eisig, *Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel.*

Gli organi respiratorii sono rappresentati da appendici branchiali parapodiali semplici, che possono essere ventrali o dorsali. Nell'addome i parapodii ventrali si avvicinano assai al dorso, e quelli dorsali si avvicinano tra loro in tal modo che formano una massa comune, nella quale appena si può distinguere la duplicità.

SOTTO-GENERE **CLISTOMASTUS** Eisig.

I condotti genitali mancano, oppure quando esistono sono rudimentali negli ultimi 3 segmenti del torace. Non esiste copulazione. La testa degli uncini ed i dentuli sono fortemente sviluppati; la base del loro manubrio è molto ricurva.

Notomastus (Clistomastus) lineatus Clpde.

Lunghezza dell'animale sino a 15 cm., larghezza 3 mm.; segmenti molto numerosi.

La scultura della pelle ne' segmenti toracici arriva sino all'8° o al 9° segmento; essa è molto distinta.

L'addome si unisce largamente al torace e nella sua parte anteriore è depresso. Le branchie paropodiali esistono solamente nella parte dorsale dei rami ventrali, i quali diminuiscono di grandezza posteriormente.

L'animale nel torace e nella prima parte addominale è rosso-carnicino.

Il periodo della riproduzione dura dal Gennajo sino all'Agosto. Questa specie appartiene ai più comuni vermi del Golfo, vive nella sabbia piuttosto pura e si trova dal Castello dell'Ovo alla Punta di Posilipo; più raramente alla spiaggia del Carmine, alla profondità di 1-3 metri.

Una varietà di questa specie *Notomastus (Clistomastus) lineatus* var. *Balanoglossi* Eisig, vive a Posilipo, nelle praterie di Posidonia, insieme al *Balanoglossus minutus* Kow.; essa generalmente è più piccola, ed ha i primi segmenti dell'addome meno appiattiti.

SOTTO-GENERE **TREMOMASTUS** Eisig.

Condotti genitali bene sviluppati, disposti in numero diverso, secondo le specie, sui segmenti anteriori dell'addome. Esiste copulazione.

La testa ed i denticoli degli uncini sono meno sviluppati ed il manubrio non tanto ricurvo quanto nel *Clistomastus*.

Notomastus (Tremomastus) Benedenii Clpde.

Lunghezza 10 cm., larghezza 2 mm.

La scultura sulla pelle del torace è distinta solamente sino al 6° segmento. La differenza tra il torace e l'addome è poco marcata, essendo i primi segmenti di quest'ultimo simili a quelli posteriori del torace. Le tasche uncinifere sono poco sviluppate. Le branchie parapodiali esistono solamente nella parte dorsale dei rami ventrali.

Si trovano 5 paia di condotti genitali dal 2° al 6° segmento addominale.

Il colore generale è carnicino, meno intenso nell'addome; nel mezzo di questo la tinta diventa bruna e più in là verde-giallastro.

Il periodo della riproduzione dura da Novembre a Maggio.

Vive tanto nei fondi sabbiosi puri come in quelli misti a sostanze in putrefazione. Accade spesso di cercarne inutilmente in luoghi ove qualche tempo prima erano abbondanti. Da Santa Lucia a Posilipo su tutta la spiaggia si è trovata poco distante dalla riva in 1-3 metri di profondità.

Notomastus (Tremomastus) profundus Eisig.

Sinonimia:
Capitella major Clpde.

Lunghezza e larghezza come nel *lineatus*.

La scultura del torace è distinta sino al 10° segmento; la differenza tra il torace e l'addome è molto marcata per la larghezza dei primi segmenti dell'addome e per lo sviluppo considerevole delle tasche uncinifere ventrali. Gli uncini sono allungati; le loro teste ed i denticoli meno sviluppati del *N. Benedenii*.

Le branchie sono inserite sopra e sotto del ramo dorsale; esse sono rappresentate nei segmenti anteriori solamente da semplici rigonfiamenti, e più indietro da appendici foliacee.

Esistono 9 paia di condotti genitali dal 2° al 10° segmento addominale.

L'addome è colorato nella sua parte anteriore di rosso come il torace; la regione posteriore terminale è verdastra.

Epoca della riproduzione da Luglio sino a Dicembre.

È una forma non rara che vive dai 15-20 metri sino alle più grandi profondità del Golfo, preferendo i fondi fangosi.

Notomastus (Tremomastus) fertilis Eisig.

Lunghezza e larghezza come nel *N. lineatus*.

Scultura nel torace distinta sino al 9° segmento. Uncini come nel *N. profundus*.

Le branchie sono rappresentate pure nella parte dorsale da protuberanze rigonfie delle creste uncinifere, e non esistono quelle foliacee come nel *N. profundus*. Le branchie parapodiali ventrali sono di mediocre grandezza; circa 20 paia di condotti genitali dal 2° al 21° segmento dell'addome.

I primi segmenti addominali sono colorati di rosso-carnicino come il torace; più indietro la colorazione diminuisce, e l'ultimo pezzo dell'addome ha talvolta un colore azzurro-verdastro intenso.

Il periodo della riproduzione dura da Gennajo sino a Giugno.

Vive in una profondità di 5-10 metri; esso in taluni periodi si pesca comunemente; in altri è piuttosto raro. Si trova di preferenza nei fondi sabbiosi della Costiera di Posilipo.

GENERE DASYBRANCHUS Gr.

Sinonimia:
Dasymallus Gr.
Notomastus Lnghs.

Capitellidi con un torace formato da 14 segmenti, armato solo da setole capillari; l'addome porta solamente uncini.

Il lobo cefalico è o piccolo e ottuso conico, o relativamente grande e glandiforme.

Il segmento boccale è lungo come quelli posteriori o di una metà più lungo. I segmenti del torace sono quasi tutti della stessa lunghezza e chiaramente bianellati; i due ultimi segmenti di questa regione rassomigliano a quelli dell'addome, che sono anche bianellati e conservano le stesse dimensioni sino alla coda.

Esiste grande differenza tra i parapodi: quelli del torace sono claviformi, quelli dell'addome hanno forma di cresta. Le spire degli uncini delle creste ventrali sono disposte ventralmente invece che dorsalmente. Le setole capillari sono relativamente lunghe, sottili e debolmente curvate in forma di S. Gli uncini hanno due rigonfiamenti al loro manubrio.

Le branchie possono essere semplici o composte, ma sempre retrattili, e si trovano solamente nella parte superiore dei parapodii ventrali.

I condotti genitali esistono dall'ultimo segmento del torace sino al 40° e 60° segmento dell'addome.

Dasybranchus caducus Gr.

Sinonimia:
Dasymallus caducus Gr.
Dasybranchus cirratus Gr.
» *umbrinus* Gr.
» *lumbricoides* Gr.
Dasybranchus sp. M. Int.

Lunghezza del corpo più di 1 metro, larghezza 1 $^1/_2$ cm.

Il lobo cefalico è relativamente piccolo e di forma conico ottuso. Il segmento boccale è della stessa lunghezza dei segmenti.

La scultura del torace si estende sin quasi l'8° segmento. Gli uncini sono sottili, con rigonfiamenti mediani del manubrio poco marcati.

Le branchie semplici parapodiali sono più o meno sviluppate, quelle composte arrivano ad avere sin 20 cirri; esse incominciano dal 20° segmento dell'addome e vanno aumentando gradatamente in volume ed in numero, solamente verso l'estremità addominale ridiventano di nuovo piccoli.

Il colore del torace è sanguigno-intenso, quello dell'addome è giallo-verdastro; le branchie di questa regione sono rosso-chiare; sovente il colore di tutto l'animale è molto sbiadito.

Il periodo della riproduzione dura dal Febbrajo sino all'Agosto.

È specie piuttosto comune, e va soggetto a variabilità tanto di forma come di colore, dipendente spesso dalla diversità dell'habitat, dall'età e dal grado di sviluppo dei prodotti sessuali.

Si trova di preferenza nei fondi sabbiosi e su tutta la spiaggia, da S. Giovanni a Teduccio sino alla Punta di Posilipo, e oltre ancora. Non è raro il caso di trovarne in quantità tra i rizomi della *Posidonia Caulinii* in profondità variabile di 3-30 metri.

Si sviluppa anche nella sabbia dei bacini dell'Aquario.

Dasybranchus Gajolae Eisig.

Sinonimia:
Dasybranchus caducus Clpde.

Lunghezza 12 cm., larghezza 6 mm.

Lobo cefalico relativamente grande e ghiandiforme. Il segmento boccale è della metà più lungo dei segmenti che seguono. La scultura della pelle nel torace non è tanto distinta come nel *D. caducus*. I rami dorsali portano dal 20° sino al 30° segmento dell'addome glandole assai appariscenti (*Parapod. Spiraldrüse*).

Gli uncini sono massicci ed hanno i rigonfiamenti mediani assai pronunziati.

Le branchie parapodiali semplici sono poco sviluppate, quelle composte possono avere sino a 6 cirri, e incominciano nel 40° segmento dell'addome.

Il colore del torace è rosso-sangue sbiadito, quello dell'addome è roseo.

Il periodo della riproduzione probabilmente dura dal Maggio sino al Luglio.

Vive sempre nascosto tra le coralline del genere *Lithothamnion* e *Lithophyllum* in quasi tutte le Secche ove queste si trovano, e specialmente in quelle della Gajola, di Benda Palummo e di Forio.

La profondità varia da 40-80 metri.

GENERE **MASTOBRANCHUS** Eisig.

Capitellidi con 12 segmenti toracici armati di setole capillari; l'addome porta dorsalmente setole capillari e uncini, ventralmente solo uncini.

Il lobo cefalico è lungo, conico e puntuto. Il segmento boccale è la metà più lungo dei segmenti toracici che seguono, i quali sono tutti della stessa lunghezza, e solamente quelli posteriori sono bianellati. Quelli della parte anteriore dell'addome sono molto più lunghi di quelli del torace e sono cilindrici. I segmenti della regione posteriore addominale sono molto più brevi, in forma di cono tronco con la base anteriore, così che tutta la parte diventa strobiliforme.

Tra i parapodii toracici e quelli addominali esiste una grande differenza, essendo i primi claviformi ed i secondi a forma di cresta.

Le setole capillari sono relativamente corte, robuste e molto ricurve a modo di S. Gli uncini sono gracili, poco ricurvi, di varia grandezza, e sono provvisti di un breve manubrio.

Le branchie parapodiali sono semplici e composte; le ultime completamente retrattili si trovano sulla parte posteriore dell'addome, mentre quelle semplici sono solamente nella regione anteriore.

I condotti genitali si trovano negli ultimi segmenti del torace e nei primi dell'addome.

Mastobranchus Trinchesii Eisig.

Lunghezza 12 cm., larghezza 2 mm.

La scultura toracica si trova solamente nei 3-4 primi segmenti, ed è poco distinta. I segmenti anteriori dell'animale sono molto più grandi dei posteriori.

Le branchie parapodiali semplici sono poco sviluppate; le branchie composte anteriormente sono formate da un cirro unico; più indietro man mano diventano più numerosi (fino a 7), e poi di nuovo si vanno riducendo in numero. Sotto l'apertura anale esistono 4 appendici digitiformi.

Vi sono 9 paia di condotti genitali che si trovano nel segmento 7°-12° del torace e nei primi 3 dell'addome.

La colorazione del torace è mattone-oscuro, quella dell'addome rosso-giallastro.

Il periodo della riproduzione dura dal Maggio al Settembre.

Il *Mastobranchus Trinchesii* vive insieme al *Notomastus fertilis* lungo la spiaggia di Posilipo, in una profondità di 5-10 metri.

GENERE **HETEROMASTUS** Gr.

Sinonimia:
Capitella Clpde., Bened.
Ancistria Qtrfgs., Verrill.
Notomastus Verrill.
Arenia Verrill.

Capitellidi col torace formato da 12 segmenti ed i 5 dopo il 1° sono armati di setole capillari, mentre quelli dal 7° al 12° con uncini lunghi e caratteristici.

I segmenti dell'addome portano invece uncini di forma e grandezza ordinaria.

Il lobo cefalico molto largo alla base, è lungo e si termina a cono acuto. Il segmento boccale è quasi della stessa lunghezza di quelli che seguono. I segmenti del torace aumentano di grandezza anteriormente e sono chiaramente bianellati. Nella parte posteriore dell'addome i margini dei segmenti dorsalmente e ventralmente si allungano in appendici linguiformi e dànno a questa regione un'apparenza strobiliforme.

Le setole capillari sono molto forti e ricurve ad S. Gli uncini del torace sono molto lunghi e non hanno strozzature sul loro manubrio; la testa ed i denticoli sono poco sviluppati.

La respirazione si compie per mezzo di sole branchie parapodiali semplici ed hanno nella parte anteriore del corpo la forma di tasche uncinifere poco sviluppate, nella posteriore quella di prolungamenti linguiformi in tutti i parapodii.

I condotti genitali si trovano solamente nel torace.

Heteromastus filiformis Clpde

Sinonimia:
Capitella costana Clpde.
» *fimbriata* Bened.
Ancistria minima Qtrfgs.
» *capillaris* Verrill.
Arenia (sp.) Verrill.

Lunghezza del corpo 10 cm., larghezza 1 mm.; numero dei segmenti 140.

La scultura del torace non è visibile ad occhio nudo. Gli uncini del torace sono 3-4 volte più lunghi dei soliti.

Le branchie parapodiali incominciano nell'80° segmento; esse anteriormente sono semplici protuberanze, mentre più indietro sono dei lobi linguiformi. È molto caratteristica per questa specie l'esistenza di un'appendice digitiforme sotto l'ano.

Vi sono 4 paia di condotti genitali dal 9° al 12° segmento toracico.

Il colore del torace è rosso-oscuro, quello dell'addome è giallo o verde-rossastro.

Il periodo della riproduzione incomincia a Settembre e dura sino ad Aprile.

Vive nei fondi sabbiosi misti a fango e a detrito vegetale, in una profondità di 5-30 metri.

GENERE **CAPITELLA** Blv.

Sinonimia:
Lumbricus Olfsn.
Lumbriconais Oerstd.
Valla Johnst.

Capitellidi con il torace formato da 9 segmenti; i primi 6 portano solamente setole capillari, il 7° setole capillari ed uncini, l'8° ed il 9°, come tutti quelli dell'addome, solamente uncini.

Il lobo cefalico è molto voluminoso con l'estremità conica ottusa, e con la parte ventrale scavata. Il primo segmento anteriore in questo genere porta pure setole.

Mancano le branchie parapodiali. Il ♂ ha un apparecchio di copulazione formato da un grande uncino e da una glandola.

Capitella capitata Fabr.

Sinonimia:
Lumbricus litoralis minor Olfsn.
» *capitatus* Fabr.
» *litoralis* Johnst.
Capitella Fabricii Blv.
Lumbriconais marina Oerstd.
» *capitata* Fr. et Leuck.
Lumbricus canalium Nardo
Capitella capitata Bened.
Valla ciliata Johnst.
Capitella prototipa
» *intermedia* } Czern.
» *similis*
« *capitata*

Lunghezza dell'animale 7 cm., larghezza 2 mm.; numero dei segmenti 80-90.

La scultura del torace non è visibile ad occhio nudo; i primi segmenti dell'addome sono più grandi di quelli del torace. Le setole del 7° segmento sono molto variabili, perchè uno dei parapodii porta o solamente uncini o setole capillari, o tutte e due insieme.

Gli uncini della parte anteriore dell'addome sono lunghi il doppio di quelli della parte posteriore.

Un solo paio di condotti genitali nell'8° segmento del torace.

L'epoca della riproduzione dura da Novembre sino a Maggio.

È forma comunissima e preferisce i fondi con fango putrefatto dei porti. Si pesca al Porto mercantile, alla spiaggia del Carmine, a Santa Lucia, e talvolta anche nel Porto di Mergellina.

FAMIGLIA **MALDANIEAE** Sav.

Sinonimia:
Clymeniens Qtrfgs.

Corpo cilindrico, poco allungato, diviso in due o tre regioni quasi dello stesso spessore, con segmenti ben distinti poco numerosi.

D'ordinario quelli della regione mediana sono più lunghi degli altri.

Il lobo cefalico è poco sviluppato e confuso con l'anello boccale; spesso è ricoverto da una piastrina, ed allora la testa sembra troncata bruscamente all'avanti; talvolta esistono occhi. Questa regione non porta appendici, e la bocca, che è terminale o ventrale, è armata di una proboscide protrattile breve e papillosa.

La più gran parte del corpo ha parapodi biramati e senza branchie; il ramo superiore è piccolo e porta setole semplici, capillari o pinnate, che spariscono nella regione posteriore; quello inferiore, molto sviluppato, ha forma di cresta transversale, ed è armato di setole uncinate.

L'ano ordinariamente è circondato da un imbuto a margine dentellato, oppure porta una piastrina foliacea quasi simile a quella della testa.

Un certo numero di segmenti, specialmente nella regione anteriore, sono ornati di fasce larghe d'un bel rosso-oscuro (cinture respiratorie Claparède); il resto del corpo è carnicino con riflessi bluastri.

Vivono affondati nella sabbia e fabbricano un tubo più o meno lungo, coverto con granelli di sabbia, con fango, o con resti vegetali.

GENERE **PRAXILLA** Mlmgr.

Corpo quasi cilindrico con il lobo cefalico che forma un processo breve, semiglo-boso o conico acuminato.

Gli ultimi 5 segmenti preanali sono sprovvisti di setole, le quali negli altri segmenti possono essere capillari, lisce e marginate, e unciniformi. Nei primi 3-4 segmenti anteriori vi sono scarsi uncini, tra i quali uno più robusto, differenti da quelli degli altri segmenti che seguono, e che sono uniseriati ed hanno il rostro dentato.

L'ano è circondato da un imbuto a margine dentellato.

Praxilla collaris Clpde

Lunghezza del corpo 15 cm., larghezza 4-5 mm., e formato da 25-26 segmenti, che dal 9° in poi diventano più lunghi degli altri.

Il lobo cefalico si prolunga in una punta conica, che porta due macchie oculari, ed è circondata da una membrana a guisa di collaretto aperta all'indietro. La bocca è armata da una piccola proboscide con papille piccolissime.

I primi 3 segmenti setigeri portano sul ramo ventrale un uncino semplice e solamente al 4° incominciano gli uncini caratteristici dei Maldanidi; questo segmento è un po' più corto e più largo degli altri. Il ramo superiore è armato da setole numerose e di due forme, cioè capillari lisce e marginate.

L'imbuto anale è sviluppato ed ha 20-23 papille marginali.

Il colore è carnicino-verdastro, e dal 4° sino al 7° segmento anteriore vi sono delle cinture vascolari colorate di un pigmento rosso-bruno molto vivo.

Il tubo è fragilissimo e formato da una sottile membrana interna, coverta sulla sua superficie esteriore con granelli di sabbia, pietruzze, resti di conchiglie e rizomi di *Posidonia*.

Questa specie non è molto comune e si pesca nei fondi sabbiosi della spiaggia di Posilipo e di Pozzuoli in profondità di 2-4 metri. Sembra che in certe stagioni questa forma perisce, perchè spesso si trovano insieme gran quantità di tubi vuoti.

GENERE **AXIOTHEA** Mlmgr.

Corpo quasi cilindrico poco allungato con 24-26 segmenti, dei quali 18 setigeri.

Il lobo cefalico forma un breve processo a guisa di lembo ventrale; porta macchie oculari, ed è sprovvisto di crenelature.

I 4 ultimi segmenti posteriori sono sprovvisti di setole. Gli uncini ventrali dei primi segmenti setigeri sono simili a quelli degli altri segmenti che seguono.

L'imbuto anale ha margine papilloso.

Axiothea constricta Clpde

Lunghezza del corpo 5-6 cm., larghezza 1,05 mm.; numero dei segmenti 26.

Il lobo cefalico è intimamente saldato all'anello boccale; esso si prolunga anteriormente in forma di cono ottuso e porta sui lati da 4-6 macchie oculari. Il segmento boccale è irregolarmente cilindrico e molto allungato.

Gli uncini ventrali incominciano fin dal 2° segmento ed hanno un rigonfiamento mediano. I fasci dorsali sono formati da due gruppi, uno che comprende setole marginate sottili e brevi, e l'altro setole pinnate molto più grandi.

I segmenti della regione posteriore sono campanuliformi, i 4 ultimi sono acheti; di questi i due anteriori rassomigliano ai precedenti, il penultimo è ridotto alla forma di uno stretto collaretto, e l'ultimo è molto meno largo degli altri, cilindrico, e circondato da una serie di papille, delle quali quella che corrisponde alla parte mediana ventrale è molto più sviluppata.

Il colore dell'animale è carnicino-pallido con qualche fascia di color rosso-vinoso.

Il tubo è formato da minuti granelli di sabbia misti a pezzetti di tubi calcarei appartenenti a Serpulidi.

Vive nei fondi a sabbia fina e fango sino a 35 metri di fondo, e spesso ne ho pescati distanti un 500 metri dalla costa di Mergellina e di Posilipo.

GENERE **MALDANE** Gr.

Sinonimia:
Clymenia Oerstd.

Corpo cilindrico con la parte posteriore lievemente attenuata con tutti i segmenti, eccettuato quello anale, bianellati.

Il segmento anale termina con una piastrina distintamente marginata; l'apertura anale è molto ampia.

Il penultimo segmento è sprovvisto di setole. Le setole semplici capillari sono marginate.

Maldane cristagalli Clpde

Non ho mai potuto ottenere esemplari interi, perciò non posso darne le misure; ciò che posso assicurare si è, che certamente questa specie arriva a dimensioni molto maggiori di quelle date dal Claparède, poichè ne ho avuto pezzi dello spessore di 3 mm., mentre egli attribuisce a questa specie 1,5 mm. di larghezza.

Il lobo cefalico è arrotondato, mai troncato.

Nella regione posteriore ogni segmento è munito di una larga cintura bianca rilevata, che al lato ventrale forma un profondo solco trasversale, che sui fianchi termina in una piccola dilatazione, dove è impiantato il fascio di setole dorsali. La cintura bianca manca agli ultimi tre segmenti posteriori; l'ultimo segmento è involto in una specie di collaretto.

L'ano forma una protuberanza conica, alla di cui estremità si trovano una 15ª di papille minutissime.

Le setole dei fasci dorsali formano in tutti i segmenti setigeri due gruppi. Nei 3 primi segmenti setigeri anteriori il ramo ventrale è armato da una setola unica e forte, dritta e attenuata all'estremità; in quelli successsivi si trovano delle serie ventrali di uncini compressi, rigonfiati nella loro metà, a rostro forte e acuminato, muniti sul vertice di una cresta di 6 denticoli, e con la barbula sotto-rostrale forte, lunga e ricurva in alto.

Il colore dei primi 4 segmenti è rosso-vivo tendente al carnicino; i 4 che seguono sono di un rosso-bruno vinoso, ed il resto brunicci. Le cinture dei segmenti posteriori sono bianchicci.

Il tubo è formato da fango durissimo misto a granelli di sabbia e fibre di vegetali; è molto resistente, a parete doppia quasi 1 mm., con l'apertura larga circa 3 mm. Il suo diametro è di 6 mm.

Nel mese di Luglio e Agosto questa specie si trova piena di uova mature, ovali e appiattite.

Non è comune e vive nel fondo arenoso misto a fango fuori Mergellina, a 25 metri di profondità.

FAMIGLIA **AMMOCHARIDEA** Mlmgr.

Corpo cilindrico formato da pochi segmenti, che sono più allungati nella parte mediana di esso. L'estremità anteriore è circondata di una corona di lobi ramificati branchiali.

Le setole ventrali sono uncinate e disposte in serie longitudinali, quelle dorsali sono semplici e pinnate.

L'estremità posteriore è attenuata e non porta papille.

Fabbricano tubi con granelli di sabbia e vivono sotterrati.

GENERE **OWENIA** D. Ch.

Sinonimia:
Ammochares Gr.

È il solo genere che rappresenta la famiglia, e ne ha tutti i caratteri.

Owenia fusiformis D. Ch. non **filiformis** D. Ch.

Sinonimia:
Ammochares Ottonis Gr.

Corpo fusiforme formato da 20-22 segmenti, lungo 9 cm. e largo 3 mm.

La testa porta una membrana, su cui sono impiantate numerose branchie ramificate dichotomicamente. I due primi segmenti setigeri sembrano saldati insieme ed hanno 4 fasci di setole capillari ventrali senza uncini.

I segmenti che seguono aumentano di lunghezza, tanto da divenire 4-5 volte più lunghi dei due primi segmenti presi insieme. Dall'8° in poi diminuiscono di nuovo e sulla regione posteriore sono molto corti e fitti.

Le setole capillari dorsali di tutti i segmenti, comprese le ventrali dei due primi,

sono pinnate all'estremità. Gli uncini ventrali sono disposti in serie longitudinali molto regolari.

L'ano è terminale e circondato da una membrana breve e semitrasparente.

Il colore del corpo è sanguigno nella parte anteriore, bianco-gialletto in quella posteriore e talvolta quella mediana è plumbea. Le branchie sono di una tinta rosso-sangue, ma ordinariamente sono coverte da un pigmento bruno.

Fabbricano un tubo coverto di granelli di sabbia, per lo più laminari, i quali sono attaccati di profilo, cosicchè sporgono in fuori e rendono la superficie esterna del tubo scabra. Il tubo è attenuato alle due estremità, e nella parte posteriore è molto allungato e va gradatamente attenuandosi; ha forma di cono tronco allungatissimo, e arriva alla lunghezza di 25 cm. con uno spessore massimo di 5-6 mm.

Individui sessualmente maturi si pescano nei mesi di Maggio e Giugno, e talvolta anche in Gennajo.

È forma comunissima, e vive sui fondi sabbiosi da 3-10 metri.

FAMIGLIA ARICIDAE Aud. et Edw.

Corpo allungato depresso diviso in due regioni, con segmenti brevi e numerosi. La regione anteriore è breve e comprende pochi segmenti. Il lobo cefalico è depresso, per lo più conico ed ordinariamente sprovvisto di appendici; talvolta porta occhi. Il segmento boccale è setigero, porta la bocca dal lato ventrale, che è armata da una proboscide breve e liscia, che talvolta si termina in parecchi lobi.

Le branchie dorsali sono brevi, foliacee o filiformi, e incominciano fin dalla regione toracica e si continuano in quell'addominale, la quale è molto più lunga, e va gradatamente attenuandosi.

I segmenti sono biramati e portano setole semplici e uncinate.

Hanno in generale color carnicino, talvolta più rosso talvolta più sbiadito.

Vivono sotterrati nella sabbia o nel fango, e preferiscono l'acqua bassa.

GENERE ARICIA Sav.

Le due regioni del corpo sono ben distinte. L'anteriore porta nel ramo inferiore delle creste papillose molto sviluppate.

Il lobo cefalico è conico, e generalmente si termina a punta; spesso esistono occhi. La bocca è armata di proboscide liscia.

Le papille [1]) del ramo inferiore, appartenenti ad alcuni segmenti intermedii tra la regione anteriore e quella posteriore del corpo, si prolungano dalla parte ventrale, ed in alcuni segmenti, tanto da raggiungere i margini del solco ventrale.

La parte posteriore terminale è quasi sempre un po' attorcigliata, ed il segmento anale porta dal lato dorsale dei cirri sottili e allungati.

[1]) Il prof. Ehlers parla di queste papille nella descrizione dell'*Aricia Kupfferii* n. sp., e ne dà un disegno nel suo lavoro: *Beiträge zur Kenntniss der Verticalverbreitung der Borstenwürmer in Meere.*

Aricia foetida Clpde

Corpo lungo 15 cm., largo 4 mm., con più di 200 segmenti (130-150 Claparède).

Il lobo cefalico è a forma di cono molto attenuato e porta 2 macchie oculari. I segmenti toracici sono da 22-24, e portano sul ramo superiore un fascio di setole semplici subulate, distintamente anellate, ed una branchia a forma di cirro conico.

Le branchie mediane dorsali incominciano al 10° segmento setigero.

Il ramo inferiore forma una cresta regolarmente tagliata in papille linguiformi, ed al lato di questa cresta sorge un gruppo di setole brune disposte a ventaglio ed in 3-4 serie. Queste setole sono semplici, robuste, seghettate ad una piccola distanza dalla estremità, che è molto ottusa.

Alcune papille del ramo ventrale si trovano sulla faccia ventrale dell'animale fin dal 17° segmento setigero (Tav. II, fig. 6, *a*); nel 18° aumentano in numero, e dal 19° sino al 25° queste papille formano una cresta dentellata (*b*), quasi continua, interrotta solamente dal solco mediano del corpo. Nel segmento 26° ce n'è talvolta un paio solamente, e nei successivi esse mancano del tutto. In alcuni individui incominciano solamente nel 18° segmento.

Dal 22°, ed in alcuni dal 24°, i rami setigeri cambiano di forma; essi non hanno che una sola forma di setole semplici, lunghe e sottili. Inoltre il ramo superiore si prolunga in una branchia lanceolata, ed immediatamente sotto alla superficie dorsale e laterale del segmento si trova un'altra branchia cirriforme; il ramo inferiore è quasi ridotto ad un lobo membranoso con l'estremità divisa in due linguette, una più grande dell'altra.

L'estremità posteriore è formata da segmenti più piccoli degli altri, con branchie che gradatamente finiscono; al limite dell'anello anale, ai lati del dorso, si trova da ciascun lato un'appendice sottilissima lunga 3-4 mm.

Il colore dell'animale è rosso-sangue, più sbiadito nella parte ventrale.

Questa specie si riproduce dal mese di Gennajo sino a quello di Giugno.

Le uova deposte sono di color verdino nei primi stadii; esse in molto numero occupano la parte mediana di un nidamento gelatinoso, vermiforme, cilindrico, che vien fissato per una estremità sulla sabbia dove vive l'animale. La lunghezza del nidamento varia dai 6-8 cm.; il suo spessore è circa 3 mm. Sviluppandosi di più le uova diventano di un colore gialletto o grigio, e allo stato di larve queste si spandono in tutto il nidamento, che ha perduto la trasparenza a causa di uno strato esterno di Diatomee, particelle di fango e granelli di sabbia, che si deposita sulla superficie.

Quest'Aricia è molto comune, e preferisce la sabbia delle acque poco mosse e basse, ove si sotterra. Ha un fetore simile a quello di sostanze in putrefazione.

Nel Porto di Mergellina, alla Loggetta della Villa nazionale ed a Santa Lucia s'incontrano in grande quantità in un metro circa di fondo.

Aricia Cuvierii Aud. et Edw.

Lunghezza del corpo 23 cm. (esemplare mutilato); larghezza 5-6 mm. con più di 250 segmenti.

Il lobo cefalico è conico puntuto. Esistono 22 segmenti toracici, che nel ramo dorsale portano setole semplici anellate in tutta la loro metà anteriore, insieme ad una piccola branchia conica.

Le 2 branchie mediane incominciano al 5° segmento setigero.

Il ramo inferiore porta una cresta papillosa, come nella specie precedente, ed un gruppo di setole disposte a ventaglio, che sono grosse, un po' ricurve, con l'apice quasi ottuso, e non seghettate in nessun punto. Queste grosse setole sono disposte in 3-4 serie transversali, occupando tutto il lato del corpo; spesso tra loro esistono setole simili a quelle del ramo dorsale.

Al 20° segmento setigero anteriore, dalla faccia ventrale, le papille del ramo inferiore si estendono in piccolo numero; nel 21° e 22° si estendono tanto che arrivano sino al margine del solco ventrale del corpo; dal 23° al 26° incominciano a diminuire di nuovo, finchè negli altri 3 che seguono ne esistono solamente 4 disposte sotto al ramo setifero; e nel 30° solamente 2.

I primi rami dorsali dei segmenti addominali terminano con un grande lobo conico; in questa regione i rami ventrali sono più piccoli e presentano un cirro conico inserito verso le base.

Il colore di questa specie è carnicino, e nella sua parte posteriore è plumbeo.

È specie rarissima, e l'unico esemplare fu pescato nei fondi arenosi fuori Mergellina in 6 metri di profondità.

Il Claparède mette questa specie in sinonimia coll'*Aricia foetida*, accompagnandola con un punto interrogativo. Per la differenza delle setole del ramo toracico ventrale, per la posizione delle branchie dorsali mediane, che nella *foetida* incominciano al 10°, mentre nella *Cuvierii* si trovano solamente al 5°, per la distribuzione differente delle papille nella faccia ventrale, nonchè per gli altri caratteri conosciuti, credo che si tratti di due buone specie.

GENERE **THEODISCA** F. Mull.

Corpo di apparenza simile alle Aricie, diviso in due regioni ben distinte. Il lobo cefalico è compresso e ottuso, non porta alcuna appendice, ed è munito di macchie oculari. La bocca è armata da una proboscide, che si divide nella parte libera in numerose appendici digitiformi, che io suppongo abbiano funzione respiratoria.

Mancano le papille nel ramo inferiore e sulla parte ventrale di alcuni segmenti.

Le branchie sono linguiformi, i parapodii sono distici con il ramo inferiore bilabiato.

Il segmento anale si termina con dei cirri conici.

Theodisca liriostoma Clpde.

Lunghezza del corpo 8-10 cm., larghezza 3-4 mm., con più di 200 segmenti.

Il lobo cefalico è più largo che lungo, arrotondato a semicerchio, con una strozzatura all'indietro, e porta nel mezzo due piccoli punti neri oculiformi.

La regione toracica si compone di 20-22 segmenti setigeri. Il segmento boccale è acheto, ed è armato di una proboscide che si termina con appendici digitiformi variabili in numero. Credo che queste appendici, più che come organi di presa, funzionino come organi respiratorii.

Il ramo setigero superiore è molto ridotto e comprende una breve appendice cilindrica, con un fascio di setole molto tenui, leggermente curvate a gomito e anellate oltre la curvatura. L'inferiore è diviso in due labbra verticali ed è munito di un ventaglio di setole brune, simili per forma a quelle del ramo superiore, ma relativamente più robuste, più brevi e più ricurve; esse son miste a qualche setola breve e ottusa, leggermente uncinata all'estremità.

L'ultimo segmento posteriore si termina con due paia ineguali di cirri conici, e l'ano si presenta come una larga fessura, circondata da un labbro a forma di cercine.

Il colore dell'animale è rosso-bruno con le branchie rosso-sangue; l'estremità posteriore è più scolorata e trasparente.

Vive in località molto circonscritte e si sotterra nella sabbia mista a detrito. Sulla spiaggia dei Granili e del Carmine, in vicinanza degli scogli, e a Santa Lucia, in acque basse, se ne pescano numerosi individui.

FAMIGLIA SPIODEA Gr.

Corpo piuttosto breve diviso in due regioni ben distinte e con numerosi segmenti.

Il lobo cefalico è sempre ben distinto e talvolta si termina con espansioni tentaculiformi; ordinariamente porta piccole macchie oculari.

Il segmento boccale è munito di 2 lunghi cirri tentacolari caduchi, che spesso portano un solco longitudinale. La bocca è armata da una piccola proboscide molto ridotta.

I parapodii generalmente sono biramati e muniti di setole semplici o uncinate, e tutti i rami dorsali, o solamente alcuni tra essi, portano branchie cirriformi. Diverse specie hanno sui segmenti delle zone ciliate.

L'ultimo segmento in alcune forme si termina a guisa di coppa.

Diversi Spiodei fabbricano dei tubi e vivono in colonie numerosissime; alcuni perforano gallerie nelle conchiglie di Molluschi e di Cirripedi, e talvolta anche nella roccia calcarea; altri vivono sotterrati nei fondi molli.

GENERE SPIO O. Fabr.

Sinonimia:
Colobranchus Scmda
Malacoceros } Qtrfgs.
Uncinia }

Corpo piccolo con segmenti quasi simili e non molto numerosi.

Lobo cefalico conico, che talvolta si termina in piccole espansioni, munito ordinariamente di 4 macchie oculari.

Rami setigeri approssimati al dorso; il superiore porta setole capillari, l'inferiore setole semplici e uncinate [1]).

Le branchie linguiformi sono numerose e incominciano sin dal 1° o dal 2° segmento anteriore.

[1]) Il Carus nel suo « *Prodromus Faunae Mediterraneae* », nei caratteri del genere *Spio* riferisce erroneamente le setole uncinate al ramo dorsale, e le capillari a quello ventrale.

Il segmento anale è munito di 2 o più papille.
Ordinariamente fabbricano un tubo fangoso.

Spio fuliginosus Clpde

Corpo lungo 3 cm., largo 2 mm., con circa 90 segmenti.

Il lobo cefalico si prolunga al davanti in una specie di tromba, con due espansioni tentacoliformi laterali. I due veri tentacoli variano molto in lunghezza e talvolta raggiungono l' 11° segmento.

Nel 2° segmento cominciano le branchie.

Nella regione anteriore del corpo i due rami non portano se non delle setole semplici, ma dal 32° segmento in poi si trovano in ciascun gruppo del ramo inferiore un uncino forte con il rostro che porta un piccolo dente. Più indietro il numero di questi uncini si eleva a 2 e vi si aggiunge inoltre una robusta setola semplice.

L'estremità posteriore porta 4-8 papille anali.

Il colore di quest'animale è verdastro-oscuro; nella parte anteriore è gialletto e pigmentato di nero.

Si riproduce dal mese di Novembre sino a quello di Aprile, e se in quell'epoca si tengono in un vaso, essi depongono le uova racchiuse in un piccolo nidamento gelatinoso di forma irregolare, che vien fissato alla superficie dell'acqua.

È comunissimo, e vive nel fango nero del Porto mercantile; di rado ed in minor quantità trovasi pure nel Porto di Mergellina, e tra i tubi di *Polydora* pescati alla spiaggia dei Granili, in vicinanza degli scogli, e sempre in acque basse.

GENERE POLYDORA Bosc.

Sinonimia:
Leucodora Johnst.
Leucodorum Oerstd.

Anellidi di piccole dimensioni con la parte anteriore del corpo formato da un segmento boccale ampio, al disopra del quale si trova il lobo cefalico stretto e allungato, che si protende anteriormente e finisce quasi sempre in due lobi ottusi, raramente appuntiti e allungati.

Nella parte posteriore il lobo cefalico porta 2-4 ocelli, talvolta nessuno. Lateralmente ad essi partono dal segmento boccale due lunghi e sottilissimi tentacoli.

Seguono 4 segmenti setigeri biramati; spesso le setole mancano sul ramo dorsale del primo segmento setigero. Il 5° segmento è sempre ben distinto dai precedenti; è di maggior dimensione, sprovvisto sempre di cirri, e raramente anche di setole nella parte dorsale. Lateralmente, nello spazio compreso fra le setole dorsali e quelle ventrali, la pelle forma un infossamento, e qui si trovano le setole robuste, e di solito uncinate, che sono caratteristiche del genere. Seguono poi numerosi segmenti abbastanza uniformi; nella parte superiore essi sono provvisti di setole e anche di cirri, almeno per qualche tratto. Nella parte ventrale esistono setole, che si modificano al 7° o all'8° segmento, diventando degli uncini incappucciati; i rami ventrali più spesso sono mancanti.

Le branchie in una sola specie cominciano al 1° segmento setigero, nelle altre sol-

tanto dopo il 6°; esse sono dorsali, mancano al 5° segmento, e così pure agli ultimi 10-20 segmenti.

Il segmento terminale forma una coppa anale, qualche volta biloba, altre volte della forma dello zoccolo di un cavallo.

Costruiscono tubetti fangosi o coverti di sabbia. Talvolta formano delle gallerie nei corpi calcarei. Vivono associati anche in specie diverse; talvolta in numero enorme formano tra gli scogli o sul fondo un vero tappeto continuo di tuboli.

Polydora polybranchia Haswel.

Lunghezza dell'animale 2 cm., larghezza 1-2 mm.; numero dei segmenti 55-65.

Il lobo cefalico è bilobato con 4 occhi, raramente mancanti; i due tentacoli sono lunghi e scoloriti.

Le branchie incominciano dal 1° segmento setigero, e mancano, come nelle altre specie, al 5° segmento. I 4 segmenti anteriori biramati portano setole lunghe e filiformi accanto ai rispettivi tubercoli; tuttavia il tubercolo dorsale del primo segmento ne è sprovvisto. Al 5° segmento gli uncini sono 4 sviluppati ed 1 rudimentale, uncinati, 4 o 5 colla parte superiore a cono rovesciato. Esiste il fascio di setole ventrali, ma manca il dorsale.

Tutti i segmenti dopo il 5°, da 50 a 60 sono sprovvisti di setole filiformi nella parte dorsale; in quella ventrale le setole cessano al 6° segmento, ed a cominciare dal 7° sono sostituite dagli uncini incappucciati da 7-9 per gruppo.

L'ano è a forma di coppa.

Il colore del corpo è verdastro, con granulazione di pigmento nero più abbondante intorno alla bocca.

Vive gregaria in tubi fangosi neri ravvicinati gli uni agli altri, e spesso insieme alla *Polydora ciliata* e all'*antennata*.

La *Polydora polybranchia*, trovata dall'Haswell in Australia, fu ritrovata in Napoli dal Carazzi; è piuttosto frequente in profondità di 1-2 metri tra gli scogli del Chiatamone e del Castello dell'Uovo.

Polydora ciliata Johnst.

Sinonimia:
Leucodora ciliatus Johnst.
Leucodorum ciliatum Oerstd.
Polydora Agassizii Clpde

Lunghezza dell'animale 2-3 cm., larghezza 1-1,05 mm.; numero dei segmenti sino a 150.

Il lobo cefalico forma due espansioni ottuse; gli occhi sono in numero di 2 o di 4, o mancanti del tutto.

Le branchie incominciano al 7° segmento e continuano per un 100° di segmenti. Il tubercolo dorsale del primo segmento setigero non porta setole; gli altri sopra e sotto ne sono provvisti. In tutti i segmenti si trovano setole semplici alla parte dorsale; esse cessano nella parte ventrale al 6° segmento, e a cominciare dal 7° sono sostituiti dagli uncini a cappuccio, di solito in numero di 8, ma anche sino a 12 per gruppo.

Al 5° segmento da 4-5 uncini bidentati, bene sviluppati, oltre 2 rudimentali. Claparède erra mettendoli alla regione dorsale; sono mediane come in tutte le altre specie. Alla parte dorsale, vicino al 1° uncino c'è sempre un piccolo fascetto di setole normali, e più visibile è il fascetto ventrale.

L'ano è una coppa semplice.

Il colore del corpo è roseo con molto pigmento nero a fasce nella parte dorsale dei primi 3-4 segmenti; tali fasce esistono anche nei due tentacoli, che sono lunghi fino ad $^1/_3$ del corpo.

Questa specie è la stessa che il Claparède ha descritta col nome di *P. Agassizii*; il Carazzi ragionevolmente propone che le venga restituito il nome di *ciliata* dato dal Johnston nel 1838 ad una specie, che descritta più diligentemente nel 1868 da M. Intosh, non può essere che la stessa qui sopra descritta.

La *Polydora ciliata* è comunissima nel Porto mercantile (Immacolatella), ove forma, tra i tappeti di *Bugula*, delle colonie piuttosto fitte con i suoi tubi allungati fatti dal fango nero.

Si trova insieme ad altre specie pure sulla spiaggia del Carmine e al Chiatamone, tra gli scogli, da 1-2 metri di fondo.

Matura in Ottobre; anche in Aprile e Maggio se ne trovano sessualmente mature.

Polydora armata Lnghs.

Lunghezza del corpo 5 mm., larghezza 0,5 mm., con 35 segmenti.

Gli uncini del 5° segmento sono 2 sviluppati e 1 rudimentale, e talvolta tutti e 3 bene sviluppati; mancano le solite lancette e sono provvisti alla parte superiore di 3 denti bene sviluppati e posti sullo stesso piano. Esistono le setole normali sopra e sotto. Sulla parte dorsale vi sono i soliti fascetti di setole normali fino agli ultimi 10-12 segmenti. In questi esse sono sostituite da setole dritte e robuste triangolari, in numero di 16-20, piantate tutte intorno ad un disco, e riunite alla punta in modo da formare un cono. Le setole ventrali sono sostituite, a cominciare dal 7° segmento, e posteriormente dagli uncini incappucciati, che sono soltanto 3-4 per gruppo, e qualche volta accompagnati da una setola filiforme.

Le branchie si vedono solo in 7-8 segmenti come in tutte le altre forme giovani.

L'ano ha una forma cilindroide, biloba, cioè con una intaccatura anche alla parte ventrale e fornito di tanti piccoli bacilli.

L'animale è scolorato, come pure i tentacoli; mancano gli occhi.

Di questa specie singolare il Langerhans ha trovato a Madeira 6 esemplari tutti giovani. Il Carazzi l'ha trovato per la prima volta nel Mediterraneo, ma anche i suoi esemplari, sebbene numerosi, erano tutti giovani. Non v'ha nessun dubbio che si tratta di una specie ben distinta da tutte le altre per la caratteristica armatura del 5° segmento e degli ultimi fasci dorsali. Ad ogni modo questa descrizione si riferisce ad esemplari non adulti.

Io l'ho trovata davanti il Porto di Mergellina a profondità di 15-20 metri (località ove furono trovate anche dal Carazzi) dentro gallerie fatte nei gusci di bivalvi *(Venus)* morte; le gallerie si continuano all'esterno con due tubi simili a quelli delle altre specie, ma solamente consparsi di minuti granellini di sabbia. Insieme vive la *Polydora flava* Clpde.

Polydora hoplura Clpde

Lunghezza del corpo sino a 5 cm., larghezza 2 mm.; numero dei segmenti sino a più di 200.

Il lobo cefalico forma due espansioni ottuse, e porta 4 occhi, spesso mancanti.

Le branchie incominciano al 7° segmento e mancano solo negli ultimi 10-20 segmenti, dove cominciano gli uncini caratteristici della specie. Al 5° segmento vi sono 5 a 6 uncini tridentali, oltre a 2 rudimentali; esistono le setole normali sopra e sotto.

Gli uncini ventrali sono 8 per gruppo e incominciano al 7° segmento. Il carattere distintivo più importante di questa specie è quello di avere negli ultimi 10-20 segmenti, sul lato dorsale, uno o raramente 2 robusti uncini molto ricurvi, che accompagnano le setole filiformi.

L'ano è a coppa, ma di forma molto più slanciata che nelle altre specie.

Si distingue dalla *P. ciliata*, perchè i tentacoli hanno delle fasce trasversali colorate, ma non nere; le fasce di pigmento sui primi segmenti mancano; il colore del corpo è di un rosso più oscuro.

Si trova poche volte dentro i tubi alla superficie degli scogli o sul fondo, come le altre specie. Più di frequente si costruisce delle gallerie con due aperture ravvicinate dentro i gusci dei Balanidi e delle Ostriche viventi, e alle due aperture fabbrica un piccolo tubo identico a quello delle altre specie.

È stato trovato sulla Costa di Posilipo, al Carmine, e nelle Ostriche di Taranto tenute a Santa Lucia, e sempre a 1-2 metri di fondo.

Polydora antennata Clpde.

Lunghezza del corpo 2-3 cm., larghezza 1-1,5 mm.; numero dei segmenti circa 100.

Il lobo cefalico è stato mal descritto e figurato dal Claparède. È come nelle altre specie bilobo, ma molto spesso i due lobi sono più distinti, allungati e appuntiti; non esistono mai le due antenne esterne figurate e descritte dal Claparède. Invece è notevole un cornetto mediano, che sta sul lobo cefalico immediatamente dietro i 4 occhi.

Gli uncini del 5° segmento, che è provvisto di lancette, formano una specie di ferro di cavallo colla convessità rivolta verso la parte ventrale. Sono da 20-30 uncini.

Le setole sono molto sviluppate in tutti i segmenti, e anche al 5° visibilissime sopra e sotto; esse non cambiano forma in tutto il dorso.

Nella parte ventrale gli uncini cominciano all'8° segmento invece che al 7°, come in tutte le altre specie; essi sono molto numerosi, da 20-24 per gruppo.

L'ano è bianco, a coppa, distintamente bilobo.

Il colore del corpo è giallo, uniforme sui tentacoli e per il corpo; la parte posteriore è scolorata se l'intestino è vuoto; ordinariamente manca il pigmento nero.

L'aver detto il Claparède che questa specie fu da lui trovata in un pezzo di legno forato da *Teredo*, ha indotto in errore il Carus, il quale la crede una specie xylofaga. Invece la *P. antennata* si trova nei soliti tubi assieme alla *P. hoplura*, alla *P. polybranchia* etc., in profondità da 1-2 metri al Chiatamone, al Carmine ed al Castello dell'Uovo.

Polydora flava Clpde

Lunghezza del corpo 2 cm., larghezza 1,5 mm.; numero dei segmenti circa 150.

Il lobo cefalico è bilobo ma non così ottusamente come nelle altre specie; talvolta i due lobi sono appuntiti come nella *P. antennata*. Gli occhi mancano.

Al 5° segmento vi sono 3, 4, raramente 5 uncini bene sviluppati ed 1 rudimentale; sono accompagnati dalle solite lancette, ma si distinguono bene anche nei giovani da quelli della *P. ciliata* e della *P. hoplura*, perchè l'uncino è unidentato e ottuso all'estremità.

Anche al 1° segmento setigero il ramo dorsale porta le setole. I rami dorsali e ventrali sono ben distinti per parecchi segmenti dopo il 6°. Le setole dorsali sono poco numerose ma lunghe. A cominciare dal 9° segmento, oppure dal 12° segmento, sono accompagnate dal caratteristico fascetto formato da numerosissime setole. Questo fascetto si stacca facilmente e da questo dipende l'errore del Claparède, che lo fa cominciare dal 20° segmento; si continua fino all'ultimo.

Gli uncini ventrali cominciano al 7°, sono solamente 3-4 per gruppo, e dal 7° al 12° segmento accompagnati da una setola semplice, sempre anche nei giovani.

Le branchie raramente si vedono all'8°, sono un po' più sviluppate al 9°, e bene sviluppate al 10° e seguenti. Negli adulti fino a 40 paia. Gli ultimi 30-40 segmenti ne sono sprovvisti.

L'ano è di forma cilindroide, intero, quasi sempre con bacilli bene sviluppati.

Ha colorito uniforme rosso-giallo nella porzione anteriore, piccolissime macchie di pigmento rosso, disposte lateralmente nella parte dorsale dei segmenti. Il pigmento nero manca assolutamente; i tentacoli sono scoloriti.

Questa *Polydora* vive nei tubi insieme alle altre specie, è più frequente però nei gusci dei bivalvi morti, insieme alla *P. armata*. Si pesca al Chiatamone e fuori Mergellina da 1-20 metri di fondo.

GENERE **NERINE** Johnst.

Il corpo è robusto, uniforme, depresso, non molto lungo, e formato da segmenti brevi e piuttosto numerosi.

Il lobo cefalico è sviluppato, ordinariamente molto acuto, e quasi sempre porta macchie oculari. Il segmento boccale è munito sulla parte dorsale di due grandi cirri tentacolari, che cadono con grande facilità, e possono piegarsi e muoversi in tutti i sensi. La bocca è armata da una proboscide piccola e semplice.

I parapodii biramati sono muniti di una lamella foliacea, che specialmente nel ramo dorsale si prolunga e forma le branchie, le quali esistono fin dai primi segmenti setigeri. Nel ramo dorsale s'incontrano solamente setole semplici e subulate; al ramo ventrale, nella parte anteriore sono simili, e verso la regione posteriore si associano a setole uncinate.

Il segmento anale si termina con un cerchio di papille o da una piccola ventosa simile alla coppa terminale delle *Polydore*.

Vivono sotterrate nella sabbia, ove si scavano delle gallerie come le Aricie. Tenute in recipienti, se non si usano grandi precauzioni, facilmente vanno in pezzi.

Conservate in alcool colorano il liquido in verdastro-oscuro.

Nerine cirratulus Clpde

Corpo lungo 4-6 cm. e anche di più, largo 5 mm., con quasi 200 segmenti.

Il lobo cefalico è molto acuminato e porta 4 piccolissime macchie oculari. I 2 tentacoli cefalici arrivano ad 1 cm. di lunghezza.

Le branchie incominciano al 2° segmento setigero, ed il loro margine posteriore porta un labbro membranoso, che si estende dalla base sino all'apice. Nell'animale vivente le appendici branchiali si abbassano transversalmente sul lato dorsale.

Nella regione anteriore ai due rami esistono solamente setole semplici, e nel ramo inferiore, solamente verso il 40° segmento, si trovano degli uncini leggermente ricurvi, muniti alla loro estremità di 2 denti quasi della stessa lunghezza e incappucciati.

L'anello anale si termina con un'appendice semicircolare membranosa, al disotto della quale si apre l'ano.

Il colore generale di quest'animale è plumbeo con il dorso rosso-oscuro. L'estremità anteriore è bianca scolorita, ed i 2 tentacoli sono spesso di un color verde-oscuro, tendente all'azzurro, più raramente rossastri. Nel periodo di maturità le ♀ hanno la parte ventrale verde-oscuro, ed i ♂ invece bianco-latteo.

Vive nei fondi sabbiosi, dove si sotterra; è comunissimo alla spiaggia del Ponte della Maddalena, e in quelle di Posilipo e di Bagnoli, al punto dove giungono le onde.

Nel mese di Aprile, Maggio e Giugno questa specie si trova piena di prodotti sessuali, e spesso dal Gennaio all'Aprile s'incontrano tra gli animali pelagici le larve.

Nerine auriseta Clpde

Lunghezza del corpo 9-10 cm., larghezza 6 mm., con circa 150 segmenti.

Il lobo cefalico è un po' ottuso. I tentacoli cefalici sono lunghi circa 2 cm.

Il ramo setigero superiore nella regione anteriore porta branchie più sviluppate che nella *N. cirratulus*, e nella stessa regione le setole dei 2 rami hanno colore dorato ed hanno forma rettilinea, molto puntute e marginate. Verso il 30° segmento si aggiunge alle setole del ramo inferiore un lungo uncino incappucciato, che è ricurvo ad S verso l'estremità; più indietro il numero di queste setole aumenta.

Il colore della parte dorsale anteriore è rosso-sbiadito con riflessi giallicci; talvolta questa regione diventa color rosso-vivo, dovuto alle branchie dorsali che s'iniettano di sangue- I tentacoli cefalici sono trasparenti e sono segnati da una striscia aranciata; un vaso sanguigno a spirale, che arriva sin quasi l'estremità, si vede per trasparenza nell'interno.

La parte posteriore è più oscura, bruna, e la regione terminale è quasi trasparente.

La più gran parte degl'individui adulti sono carichi di prodotti sessuali nel mese di Giugno e Luglio.

Non è molto comune, e vive tra la sabbia ed il limo che si accumula tra gli scogli. Ne ho trovati alla spiaggia del Carmine ed al Castello dell'Uovo, ad 1 metro di fondo.

Spesso ho osservato in questa specie dei casi di rigenerazione dei tentacoli cefalici.

GENERE PRIONOSPIO Mlmgr.

Corpo sottile piuttosto piccolo e allungato.

Il lobo cefalico è breve, talvolta molto sviluppato, per lo più arrotondato alla sua estremità e spesso portante 4 macchie oculari. Esistono i due cirri tentacolari come in tutti gli altri Spionidi [1]).

Sulla parte dorsale dei primi segmenti anteriori esistono branchie piumate oppure semplici (probabilmente queste sono anche branchie pinnate in via di rigenerazione).

I segmenti anteriori portano in ambedue i rami setole capillari; nella parte posteriore, nel ramo ventrale, vi sono insieme uncini e setole capillari. I rami setigeri anteriori si prolungano in un lobo marginato, e su tutti quelli posti indietro si fondono insieme per formare una cresta membranosa.

Alcune specie vivono in un tubo tenue fangoso.

Prionospio Malmgrenii Clpde

Ho trovato raramente esemplari della lunghezza di 4 cm., con 2 mm. di larghezza, e con 85-90 segmenti.

Il lobo cefalico è molto largo, con il margine frontale arrotondato, e porta 4 macchie oculari. La bocca è armata di una proboscide breve, coverta di ciglia vibratili.

I 2 tentacoli cefalici si originano dietro gli occhi e sono piuttosto poco allungati.

Negli esemplari da me studiati vi erano in tutti e 4 i primi segmenti dal lato dorsale un paio di branchie pinnate; quelle del 1° e del 2° segmento erano più lunghe e con le pinnule più sviluppate delle altre. Tanto le appendici branchiali come i cirri cefalici si staccano molto facilmente.

Nei 9 primi segmenti i 4 rami portano esclusivamente setole semplici, e dal 10° in poi si associano ad esse altre setole quasi simili, ma più corte. Al 15° segmento ed in tutti quelli che seguono il ramo ventrale al disotto delle setole precedenti possiede pure alcuni uncini con rostro armato di 2 piccoli denti.

L'ultimo segmento anale è munito di un'appendice impari e di 2 piccoli tubercoli laterali.

Il colore del corpo è giallo-bruno nella parte anteriore, e bianco-latte in quella posteriore (♂ maturi). Le branchie sono talvolta pallide e trasparenti, talvolta s'iniettano di sangue, che in questa specie è rosso. I due tentacoli cefalici sono trasparenti.

Gli esemplari trovati nel mese di Luglio erano zeppi di prodotti sessuali.

Vivono nel fondo fangoso misto a sabbia fina, e suppongo fabbrichino un tubo coverto di fango, poichè ne ho trovato esemplari con frammenti di tubo attorno il corpo.

Nella zona di sabbia fina e fango, che si estende dal Castello dell'Uovo alla Punta di Posilipo, a 25 metri di profondità se ne pescano rari individui.

[1]) Il Carus nel suo *Prodromus* etc. mette come carattere del genere la mancanza dei tentacoli cefalici, come avea erroneamente fatto il Claparède, e sembra di non conoscere la correzione del Marion e Bobretzky (*Annélides du Golfe de Marseille*), che trovarono il *Prionospio Malmgrenii* con due tentacoli simili a quelli delle *Polydore* e degli *Spio*.

GENERE MAGELONA F. Müll. [1]).

Sinonimia:
Maea Johnst. [2]).

Il lobo cefalico è appiattito, largo, a punta ottusa; l'apertura boccale è ventrale ed è armata da una proboscide grossa, breve, molle e semitrasparente (Tav. III, Fig. 2, *a*). Da ciascun lato della bocca si trova un cirro tentacolare lungo, che da un lato è provvisto di papille minutissime.

Il torace è formato da 9 segmenti biramati, che portano setole semplici; ogni fascio di setole semplici é accompagnato da un cirro branchiale.

I numerosi segmenti addominali portano da ciascun lato due serie transversali di uncini allungati, una al disotto dell'altra, e tra queste due appendici filiformi o foliacee.

All'estremità posteriore esistono 2 cirri anali.

È molto probabile che costituiscono un tubo, in cui vivono nascosti.

Magelona papillicornis F. Müll.

Sinonimia:
Maea mirabilis Johnst.

Non posso dare le misure dell'animale intero avendone trovato solamente 2 individui mancanti della regione posteriore. Essi aveano la testa con i 2 tentacoli, 9 segmenti toracici ed alcuni segmenti addominali (Tav. III, fig. 2). Erano lunghi 1 ½ cm., larghi 2-5 mm., con i tentacoli della lunghezza di circa 1 cm.

In questa specie le due regioni del corpo sono molto distinte, specialmente perchè il torace è un po' più stretto dell'addome ed i segmenti di quest'ultima regione sono più distinti.

Le setole capillari si rassomigliano in tutti i 9 segmenti toracici, e al 9° non ho trovate le setole descritte e disegnate dal M.c Intosh [3]). Gli uncini della regione addominale sono a lungo manubrio, con la testa incappucciata, leggermente ricurva, rostrata, e con un dente sul vertice.

Tutti e due gl'individui furono pescati nel mese di Maggio, ed erano carichi di uova. Le larve pelagiche si trovano nel Plankton da Dicembre sino a Giugno.

Vivono nella zona di sabbia sottile a 15 metri di profondità fuori la Stazione Zoologica.

Questa specie fu scoverta dal Fritz Müller nelle acque dell'Isola Santa Caterina sulle coste del Brasile. Il Claparède [4]) per il primo ne descrisse le larve, senza trova-

[1]) Fritz Müller, *Einiges über die Anellidenfauna der Insel Santa Catarina an der Brasilianischen Küste* (Arch. Naturg., 24 Jahrg., 1858, pag. 215.

[2]) G. Johnston, *A Catalogue of the British non parasitical Worms in the Collection of the British-Museum.* London 1865, pag. 278.

[3]) W. C. M. Intosh, *Beiträge zur Anatomie von Magelona* (Zeit. Wiss. Z., XXXI Bd., 1878, pag. 402).

[4]) Ed. Claparède, *Beobachtungen über Anatomie u. Entwickelungsgischichte wirbellose Thiere an der Küste der Normandie.* Leipzig 1863.

re l'adulto a St.-Vaast la Hougue, sulla costa West francese. Il Greville, che ne mandò al Johnston, il Carrington ed il M.c Intosh la trovarono sulle coste inglesi, specialmente a St.-Andrews.

Nel Mediterraneo non era stata mai trovata.

FAMIGLIA CHAETOPTERIDA Aud. et Edw.

Corpo non molto allungato, formato da segmenti poco numerosi e dissimili, sempre diviso in diverse regioni distinte.

La parte cefalica è depressa e la bocca è situata sul lato dorsale, e non possiede proboscide; spesso porta occhi e 2 cirri tentacolari.

La regione mediana ha segmenti di forma anormale e non simili.

Il 4° segmento toracico presenta delle setole speciali. Esistono uncini pettiniformi.

Il ramo ventrale è bifido nella regione posteriore, e talvolta anche in quell'anteriore. Le appendici dorsali dei segmenti mediani hanno forma semicircolare, e sovente sono lobati.

Talvolta mancano le branchie.

Gli animali appartenenti a questa famiglia fabbricano un tubo speciale resistente, pergamenaceo, nudo o coverto di sabbia.

GENERE CHAETOPTERUS Cuv.

Corpo grosso, robusto, diviso in 3 regioni, con la testa munita di 2 piccoli tentacoli e di 2 occhi.

I parapodii della regione anteriore sono uniramati; quelli mediani posteriori biramati, con ramo inferiore sprovvisto di setole; questi ultimi segmenti sono molto differenti tra di loro.

La parte posteriore ha segmenti simili; è più lunga delle altre regioni e va gradatamente attenuandosi.

Chaetopterus variopedatus Ren.

Sinonimia:
Tricelia variopedata Ren.
Chaetopterus pergamentaceus Will.
» *Crevis* Lespis
» *Leuckartii* Qtrfgs.

Lunghezza del corpo 25 cm. e più, larghezza 2 ½ cm., con 50-60 segmenti.

La parte cefalica è allargata, depressa; si prolunga oltre la bocca in un lembo carnoso conformata a gronda. Ai lati della bocca si trovano 2 appendici cirriformi.

Alla regione toracica appartengono 9 segmenti, dei quali il 4° ed il 5° sono armati da setole molto forti coll'apice denticulato.

La parte mediana ha 5 segmenti, dei quali i 3 posteriori sono simili fra loro, biramati; il 1° è molto sviluppato, ed ha il ramo superiore cirriforme conico e appiattito.

Ho contato sino a 40 segmenti nella regione posteriore; questi hanno il ramo superiore cirriforme più sviluppato e di forma simile a quelli toracici.

Il colore dell'animale è bruniccio nella regione anteriore, con la parte dorsale rossiccia; i due primi segmenti mediani dal lato dorsale sono di color verde-sbiadito; tutta la regione addominale è bianca-lattea nei ♂, e giallo-rossiccia nelle ♀.

Fabbrica un tubo pergamenaceo, che talvolta raggiunge 40 cm. di lunghezza e circa 3 di larghezza. Ha sezione cilindrica; è curvo, a semicerchio lungo il suo asse, ed è attenuato ed aperto alle due estremità, che ordinariamente si biforcano; esso si trova infitto nella sabbia con i due estremi fuori. È color di legno e incrostato sulla sua superficie esterna con granelli di sabbia e pietruzze.

Questa specie di *Chaetopterus* è piena, zeppa di prodotti sessuali dal mese di Maggio sino all'Agosto, e l'epoca della riproduzione comincia molto prima, poichè ho trovate nel Plankton le larve mesotroche dal mese di Febbrajo sino a tutto Luglio.

Più raramente essa si trova fissata alle radici delle Posidonie o su valve di vecchie conchiglie. Sulle spiagge sabbiose in 4-6 metri di profondità si pescano esemplari molto grandi, invece quelli che vivono a maggiori profondità (sino a 60 metri) sono di minori dimensioni.

GENERE **PHYLLOCHAETOPTERUS** Gr.

Corpo sottile, poco allungato, e diviso in 3 regioni.

Il lobo cefalico è piccolo e poggia sul segmento boccale. La regione toracica ha parapodii con un solo ramo, che porta setole semplici. La testa è munita di 2 paia di cirri tentacolari: quello anteriore rassomiglia a quelli dei Spioidei; il posteriore è molto ridotto, e contiene nei tessuti setole capillari.

Nella regione mediana i rami ventrali sono doppii, e portano setole uncinate; nel ramo dorsale, che è foliaceo, esistono setole capillari.

In quella posteriore i rami ventrali sono anche duplici, ed i dorsali diventano cilindrici con setole aciculari sottili.

Spesso si riuniscono in grandi colonie e fabbricano un tubo sottile, allungato, formato da una sostanza molto resistente.

Phillochaetopterus socialis Clpde

Corpo lungo sino a 3 cm., largo 1 mm.

Il lobo cefalico è conico e ottuso; il segmento boccale è cilindrico, e la bocca si apre in avanti come un largo imbuto a margini carnosi.

I due grandi tentacoli sono ciliati, i due piccoli contengono 1 o 2 setole aciculari sottili.

La regione toracica contiene 13 segmenti setigeri armati di setole a forma di lancetta, ed al 4°, oltre le setole a lancetta, ve n'è una cilindrica molto grande, troncata e irregolarmente dentata alla sua estremità; talvolta se ne contano 2, una più grande dell'altra.

Dal 15° in poi, i segmenti diventano più allungati: quivi il ramo dorsale porta lobi foliacei, ed è armato da 20-30 setole aciculari. Dal 24° incomincia la regione posteriore,

che si compone di circa 35 segmenti, ove i rami dorsali diventano cilindrici; sono un po' gonfiati alla loro estremità, ed il loro asse centrale è occupato da una setola, che si termina a ferro di lancia. Tanto nella parte mediana come in quella posteriore il ramo inferiore è doppio e contiene uncini modificati a forma di paletta.

L'ultimo segmento posteriore è semplicemente arrotondato senza traccia di cirri.

Il colore dell'animale è gialletto-pallido, talvolta tendente al rosa nella regione toracica, verde in quella addominale.

Il tubo è lungo sino a 10 cm. è più, largo 1 mm.; è semitrasparente, di colore rosso-bruno, resistente. Molti tubi si trovano riuniti in grandissimo numero e si fissano sui corpi sommersi per la loro estremità posteriore.

Ho visto degli scogli al Castello dell'Uovo, dal lato di Santa Lucia, ove queste colonie coprivano una superficie di 4-5 metri quadrati.

Ogni tubo è regolarmente abitato da 2 a 3 individui.

Anche sugli scogli del Chiatamone è assai comune, ad 1-2 metri di fondo.

GENERE **TELEPSAVUS** O. G. Costa

Corpo sottile diviso in due regioni. Quella anteriore è depressa, un po' convessa e formata da 9 segmenti setigeri uniramati. Il segmento boccale porta 2 lunghi tentacoli solcati longitudinalmente.

La regione posteriore ha segmenti cilindrici differenti fra loro, muniti di parapodii a ramo dorsale foliaceo, che porta setole semplici e a ramo ventrale doppio armato di uncini.

Oltre la riproduzione sessuale esiste quella per scissione.

Fabbricano un tubo trasparente come vetro e anellato.

Telepsavus Costarum Clpde

Corpo lungo 5-6 cm., largo 1-7 mm., con oltre 100 segmenti.

Il lobo cefalico è conico e porta due macchie pigmentate. Il segmento boccale è cilindrico e la bocca ha labbra carnose; su questo segmento nella parte superiore si attaccano due lunghi tentacoli.

La regione toracica si compone di 9 segmenti setigeri con tutti i rami simili, i quali portano un ventaglio di setole lanceolate, il 5° invece porta in ciascun lato poche setole simili a quelle degli altri segmenti ed una setola grandissima rigonfia all'estremità, e troncata da una superficie piana e obliqua.

All' 11° segmento incomincia la regione addominale caratterizzata da segmenti molto più allungati; al limite di ciascun d'essi si elevano delle appendici foliacee, probabilmente branchiali, ed alcune di esse racchiudono un fascio di lunghe setole capillari.

Il ramo ventrale è doppio e diviso in 2 palette piuttosto sviluppate, poste una dietro l'altra; la cresta di queste palette è coverta da uncini molto piccoli, numerosi, e disposti in più serie.

Il colore dell'animale è violetto nella parte cefalica; i tentacoli sono giallastri e macchiettati di pigmento bruno; altre macchie violette si vedono ai lati dei segmenti

ultimi toracici, che sono verdastri, e su quelli che sono compresi tra il 3° ed il 7° segmento.

I tubi di questa specie sono cilindrici, incolori, perfettamente diafani e regolarmente articolati; raggiungono una lunghezza di 10-15 cm., ed uno spessore di 1 mm.

Il Claparède dice che questi tubi sono frequenti, ma pochi solamente contengono l'animale. Per molto tempo anch'io ho trovato solamente tubi vuoti in quantità, ma pescando poi nel mese di Agosto ho raccolto molti tubi di piccole dimensioni (6-7 cm. di lunghezza e 0,5 mm. di spessore), i quali tutti contenevano dei piccoli *Telepsavus* in atto di riprodursi per scissione. Sovente nello stesso tubo si trovano due individui, uno con la testa e l'altro con la porzione addominale in via di rigenerazione.

In un sol caso ho trovato un esemplare a cui mancavano i 4 segmenti anteriori, senza che l'animale paresse soffrirne.

GENERE **RANZANIA** Clpde

Corpo diviso in due regioni: l'anteriore è depressa, e formata da 12 segmenti setigeri uniramati. Il lobo cefalico è piccolo e conico; il segmento boccale si termina con una espansione labiale biloba e porta 2 lunghissimi tentacoli (Tav. I, fig. 3).

La parte posteriore è formata di segmenti diversi con parapodii biramati, ed il ramo dorsale non diventa mai foliaceo, invece è cilindrico o conico.

L'armatura di setole è simile a quella degli altri *Chetopteridi.*

Il Claparède nella descrizione dell'unica specie di questo genere stabilisce come carattere generico la mancanza dei due tentacoli. Malgrado gli si affacci il dubbio che tale mancanza sia accidentale, pure rimane convinto, come appare da quanto scrive nel suo lavoro sugli Anellidi del Golfo di Napoli, nella seguente nota a pagina 126: « J'ai accordé a cette absence des téntacules une attention toute spéciale. J'avais en effet, présente à l'esprit la mutilation si fréquente des Phyllochétoptères, qui avait fait dénier les grands téntacules à ce genre par M.r Grube, quoiqu'à tort. Je savais que M.r Leuckart a décrit une Polydore, accidentellement privée de ses téntacules, sous le nom de *Leucodora mutica.* Je savais en outre, par ma propre éxperience, combien les téntacules sont caduques chez le *Polydores*, les *Nerines*, les *Spio*, les *Phyllochétoptères* et les *Telepsavus.* Mais, malgré tout j'ai dû me convaincre que les Ranzania n'ont que des téntacules rudimentaires, à peine appréciables ».

Non so davvero spiegarmi come ad un osservatore così accurato abbiano potuto sfuggire i due tentacoli, che sono lunghi quasi più della metà dell'animale intero. Tanto più che io in quasi ogni tubo che ho aperto per cacciar fuori l'animale ho trovato i tentacoli qualche volta distaccati, ma per lo più a posto; debbo però dichiarare che gli animali erano tutti in buonissime condizioni di vita.

L'errore del Claparède può forse spiegarsi col supporre, che il materiale da lui studiato fosse sciupato.

Ranzania sagittaria Clpde

(Tav. I, fig. 3)

Lunghezza del corpo 2-2 $^1/_2$ cm., larghezza 1 mm.; numero dei seguenti 35-40.

Il lobo cefalico è conico e resta interamente appoggiato sul segmento boccale, che in ciascun lato è munito di una macchia oculare molto appariscente. Il segmento boccale ai lati è un po' all'indietro del lobo cefalico porta 2 lunghi tentacoli, che giungono sino alla metà del corpo. I due tubercoli arrotondati con una cavità interna, che descrive e figura il Claparède, probabilmente non sono altro che i tentacoli caduti in via di rigenerazione. Questo fatto l'ho potuto osservare in più individui che avevano tentacoli poco sviluppati, lunghi appena 1-3 mm.

Il torace è formato da 12 segmenti setigeri uniramati, dei quali 11 sono armati di setole semplici in forma di lancetta, e che variano un po' tra loro. Il 4° segmento è come in tutti i *Chetopteridi* differente dagli altri, ed è armato di forti setole di due forme, alcune più robuste, dritte e subulate, altre appiattite e leggermente ricurve all' estremità.

I rami ventrali incominciano al 13° segmento e portano delle piastrine uncinate pettiniformi. Questo segmento è un po' più lungo di quelli anteriori e porta il ramo dorsale che ha forma cilindrica; il 14° ed il 15° segmento sono 6-7 volte più lunghi, e quelli che seguono ridivengono molto più corti. Il ramo dorsale del 14° segmento ha forma di una palettina triangolare, e nello spessore di questa esiste un fascio di setole capillari; quelli di tutti i segmenti addominali sono un po' meno sviluppati, hanno forma conica e sono sprovviste di setole.

La parte anteriore dell'animale è lattea, un po' giallognola; i tentacoli sono quasi trasparenti e un po' rossastri alla loro estremità.

La parte posteriore è verde-oscuro tendente al bruno; per trasparenza si vede il tubo intestinale gialletto.

È una specie comunissima, che covre la regione arenosa poco discosta dal litorale. I tubi sono riuniti in gran numero, fitti; hanno un diametro di quasi 1 mm., e la lunghezza che giunge sino a 15 cm.; la loro superficie esteriore è coverta da granelli minuti di sabbia.

Nei mesi di Giugno e Luglio ho pescato individui sessualmente maturi.

FAMIGLIA **PHERUSEA** Gr.

Sinonimia:
Chloraemea Qtrfgs.

Corpo più o meno cilindrico, ordinariamente non molto allungato, formato da segmenti brevi, simili e non molto numerosi.

La parte cefalica è retrattile e porta branchie cirriformi, e spesso 2 grandi tentacoli ai lati della bocca.

I parapodi per lo più sono biramati e portano setole semplici o uncinate, sempre

anellate. I primi segmenti anteriori spesso portano delle lunghissime setole iridescenti rivolte verso la testa, disposte in modo da formare una corona.

Sovente la pelle è consparsa da papille e da peli.

Certe forme segregano attorno al corpo uno strato mucoso, che non può dirsi propriamente un tubo; altre si sotterrano nel fondo molle o si nascondono tra le alghe coralline.

GENERE **SIPHONOSTOMA** Otto

Sinonimia:
Flabelligera Sars.
Chloraema Duj.

Corpo molle, un po' schiacciato, con le due estremità attenuate, involto in una secrezione mucosa semitrasparente.

La parte cefalica porta occhi. Le setole del primo segmento sono numerose e disposte in gruppi a forma di ventaglio; esse non sono molto lunghe e formano un collare fitto attorno la testa; quelle del resto del corpo sono anche piuttosto sviluppate.

Sul corpo sono sparse delle papille molto pronunziate.

Siphonostoma diplochaites Otto

Sinonimia:
Siphonostoma Edwardsii Gr.
» *uncinatus* } Qtrfgs.
» *diplochaitum* } Qtrfgs.
Chloraema Edwardsii } Qtrfgs.
» *dubium* } Qtrfgs.
Chloraema Edwardsii Duj.

Corpo lungo sino a 10 cm., largo 1 cm., formato da 44-55 segmenti.

La testa, che è contrattile, porta più di 40 cirri branchiali e 2 grossi tentacoli un po' più lunghi di quelli; sul cervello si trovano 4 macchie oculari.

Il primo segmento setigero è armato di due ventagli di setole capillari, ed ognuno ne porta quasi un centinaio.

Nel ramo superiore vi sono setole capillari molto lunghe, in quello inferiore forti uncini striati transversalmente nella loro parte mediana e ad apice quasi ottuso.

Le papille che si trovano sulla pelle, munite di un lungo peduncolo, sono un po' diverse da quelle sparse sul ramo ventrale.

Tutto l'animale è coverto di una sostanza mucosa molto densa, che forma un tubo aperto alla estremità anteriore per dar passaggio alla testa.

L'animale è semitrasparente, violaceo, e facilmente vi si veggono dentro i visceri. Le branchie sono verdi.

Vivono spesso in grande nnmero sul fondo detritico, ove si nascondono, e fra le Coralline; in profondità varia dai 20-50 metri.

Genere STYLARIOIDES D. Ch.

Sinonimia:
Trophonia Edw.
Pherusa Blv.
Lophiocephala O. G. Costa.

Corpo cilindrico, molto attenuato nella parte posteriore, formato da segmenti non ben distinti, talvolta numerosi.

La regione cefalica è semitrasparente e porta le branchie cirriformi sopra un largo peduncolo membranoso, e due lunghi e grossi tentacoli che si originano alla base di esso. Questa regione può retrarsi completamente nel corpo. La bocca porta delle espansioni membranose.

I primi segmenti, che sono biramati come quelli del resto del corpo, portano setole lunghissime iridescenti rivolte verso la testa, le quali circondano la parte cefalica; i rami di questi segmenti, a differenza di tutti gli altri, sono piuttosto sviluppati. Le altre setole, che armano il corpo, sono ridotte, tetrastiche e un po' più sviluppate nel ramo ventrale.

Tutta la superficie del corpo è coverta di papille cilindriche terminate a bottone.

L'ano è circondato da una membrana labiale.

Vivono sotterrati nel fondo molle o nascosti tra i rizomi di piante, e non fabbricano alcun tubo.

Stylarioides monilifer D. Ch.

Sinonimia:
Siphonostoma papillosum Gr.
Lophiocephala Edwardsii O. G. Costa
Trophonia barbata Aud. et Edw.
Pherusa barbata Qtrfgs.
Stylarioides Edwardsii Bles [1]).

Corpo lungo sino a 20 cm., massima larghezza 8 mm., formato da circa 100 segmenti.

Il segmento boccale (Tav. II, fig. 7, *a*) è sprovvisto di setole; esso porta sopra un peduncolo membranoso, semicircolare, numerosissimi cirri branchiali (circa 100), disposti come nei Serpulidi (fig. 7, *b*). Alla base del peduncolo si eleva il tubo boccale con il margine trilobo per 3 espansioni tentacolari, coniche, 2 inferiori ed 1 superiore (fig. 7, *c*); esse raggiungono la lunghezza di quasi più di 1 mm.

I due tentacoli si originano al punto d'inserzione del peduncolo che porta le branchie (fig. 7, *e*) e non ai lati della bocca, come dice il Claparède. Sono grandi, pieghettati ai margini, specialmente quando si contraggono; non li ho visti mai allungati oltre i 2 cm.

[1]) Il Bles, in un rapporto all'Associazione Britannica sui lavori compiuti nella Stazione Zoologica di Napoli (*Report of the sixty first meeting of the British Association for the advancement of Science*, 1892, pag. 373), cade in errore nel considerare lo *Stylarioides Edwardsii* (=*Lophiocephala Edwardsii* O. G. Costa) e lo *Stylarioides monilifer* D. Ch., due specie differenti, mentre sono sinonimi della stessa specie.

I due primi segmenti anteriori hanno rami relativamente molto sviluppati, scoverti, e di forma conica (fig. 7, *d*), rivolti verso la testa. Ognuno di essi è munito di 3, raramente 4 setole anche rivolte verso la testa, che vanno gradatamente assottigliandosi, molto bene anellate transversalmente, ed un po' iridescenti. La loro lunghezza in esemplari adulti non sorpassa 1 ½ cm.

Gli altri segmenti sono armati di setole molto piccole relativamente a quelle dei primi segmenti; le ventrali sono robuste, anellate, brune, lunghe 1-2 mm., e portano una macchia rosso-oscura verso la loro parte anteriore (Tav. III, fig. 12), mentre le dorsali sono più sottili, capillari e anche anellate. Il ramo ventrale è più appariscente del dorsale, che è quasi invisibile ad occhio nudo.

Il corpo è coverto di minutissime papille cilindriche incrostate di fango, che conservano la stessa dimensione su tutta la pelle dell'animale.

Il colore generale è grigiastro, fangoso, che può essere più oscuro o più chiaro, e un po' gialliccio nella parte anteriore. Il segmento boccale è verde-oscuro, e lo stesso colore hanno i cirri branchiali ed i tentacoli, che spesso si ricovrono di un pigmento bruno e bianco.

Questa specie vive sotterrata nel fondo limoso del Porto mercantile e in quello della spiaggia del Carmine, da 3 a 10 metri di profondità. Dall'anno 1890 se ne pesca qualche esemplare anche sul fondo sabbioso di Mergellina e del Chiatamone, mentre prima era localizzata ai due primi punti citati. È piuttosto frequente.

Stylarioides hirsutus n. sp.

Lunghezza del corpo 14 cm., larghezza massima 1 cm.; numero dei segmenti 60-75.

Il segmento boccale è più trasparente di quello della specie precedente e più stretto, e porta meno cirri branchiali (60-70) (Tav. II, fig. 5, *a*).

I 2 tentacoli possono allungarsi sino a 4 cm. ed hanno il margine pieghettato. L'apertura boccale è triloba e rassomiglia molto a quella dello *Stylarioides monilifer*.

I 2 primi segmenti anteriori hanno rami poco sviluppati, molto avvicinati al margine anteriore del corpo e interamente coverti dalle papille del corpo, che in questa regione giungono a poco meno di 1 mm. di lunghezza (fig. 5, *b*), così che le lunghe setole sembrano uscire direttamente dalla pelle. Ogni ramo è armato di 4-6 setole più robuste di quelle dello *S. monilifer*, con striature meno appariscenti, della lunghezza di 2-2 ½ cm., e con una iridescenza vivissima.

Le setole dei 2 segmenti che seguono, cioè il 3° ed il 4°, sono capillari, sottili e lunghe 2-3 mm.; sono striate e pure iridescenti; il 5° e tutti gli altri posteriori portano al ramo dorsale gruppetti di setole capillari brevissime, ed a quello ventrale setole forti assottigliate lievemente nella loro porzione mediana, e con la parte anteriore un po' ricurva, attenuata, che finisce a punta ottusa (Tav. III, fig. 11). Manca la macchia rosso-oscura come in quelle dello stesso ramo nello *S. monilifer*, e sono lunghe 1-9 mm.

Il corpo è coverto da papille molto grosse, che si vedono ad occhio nudo come una leggiera peluria; esse verso la parte terminale anteriore aumentano molto di lunghezza e pigliano una forma cilindrica tubolare. La superficie di queste papille è coverta di granuli di fango; la loro parte terminale è trasparente, ed in alcune sembra che vi sia un'apertura. In questa specie, come nello *S. monilifer*, la parte posteriore si assottiglia e si piega ad ansa.

Il colore generale del corpo è ocraceo.

La pelle è pergamenacea, doppia; è più resistente di quella dello *S. monilifer*.

Vive nei fondi sabbiosi, dove vi sono praterie di Posidonia, e si nasconde tra la sabbia ed i rizomi di questa pianta. Ho dragato alcune volte dei giovani esemplari nella zona di sabbia fina mista a fango; un esemplare adulto fu dragato fuori Santa Lucia nel fondo fangoso. La profondità in cui si trova varia da 4-35 metri. È poco frequente.

GENERE **TROPHONIA** Aud. et Edw.

Sinonimia:
Pherusa Blv.

Corpo non molto lungo, formato di segmenti brevi e non molto numerosi; è un po' schiacciato, compresso e quasi tetragono. La parte anteriore è più grossa di quella posteriore. Il segmento boccale con il peduncolo branchiale ed i due tentacoli possono completamente ritrarsi nella regione anteriore del corpo.

I primi segmenti anteriori portano setole semplici, anellate, lunghe, rivolte verso la testa, e così che vi formano come una corona. Gli altri segmenti hanno nel ramo superiore gruppi di setole semplici assai lunghe e rivolte verso il dorso; il ramo ventrale è armato di uncini più forti.

Vi sono papille sparse in diverse regioni del corpo, e sulla pelle si fissano granelli di sabbia ed altri minuti corpi.

Vivono sotterrati nel fondo, oppure si nascondono tra le radici di Posidonia.

Trophonia eruca Clpde

Sinonimia:
Pherusa incrustata Qtrfgs.

Corpo lungo sino a 5 cm., larghezza 4-5 mm., con 70-80 segmenti.

L'apparecchio branchiale ha la forma di ferro di cavallo aperto al lato ventrale; da ciascun lato esso porta una dozzina di cirri branchiali simili a quelli del genere *Stylarioides*, col peduncolo molto più breve. I due tentacoli hanno un solco longitudinale e sono mediocremente lunghi.

Su tutta la lunghezza del corpo i rami setiferi sono rappresentati da due prominenze distanti una dall'altra in ciascun lato del segmento.

Le setole dei primi segmenti, che formano la corona cefalica, sono lunghi 5-6 mm.; le altre dei segmenti posteriori sono anche molto lunghe, ma non oltrepassano 1 mm. di lunghezza. Quelle del lato dorsale formano un fascio, sono semplici e puntute all'estremità; quelle ventrali sono più robuste, quasi diritte, e terminano con un rostro uncinato e con un esile dente sotto-rostrale. Tutte e due le forme sono anellate. Inoltre ogni ramo contiene 8-10 aciculi molto larghi alla base e a punta acuta.

La pelle è coverta di papille cilindriche di due diverse grandezze, e che formano sul ventre tre serie longitudinali, due laterali ed una mediana.

Quasi sempre tutta la pelle, specialmente sul lato dorsale, è incrostata di granelli di sabbia.

Il colore del corpo è verde-giallastro, le branchie di un bel verde-muschio, i tentacoli sono bianchicci.

Vive per lo più nascosta tra i rizomi di Posidonia e si trova insieme al *Balanoglossus minutus* nel luogo detto S. Pietro a due Frati e verso la Punta di Posilipo, alla profondità di 1-4 metri.

GENERE **BRADA** Stimps.

Sinonimia:
Siphonostomum Rathke

Corpo breve fusiforme un po' depresso, con segmenti poco numerosi.

I cirri branchiali non hanno membrana basale. Tutto il segmento boccale può retrarsi come negli altri Cloremidi, e porta due grossi tentacoli.

Le setole del primo e del secondo segmento sono capillari e non più lunghe delle altre; esse non sono iridescenti.

Tutto il corpo è coverto di papille corte. Intorno ai rami setiferi vi sono papille forti e brevi, che formano una specie di cercine.

Non hanno un tubo proprio, e vivono sotterrati nel fondo.

Brada parthenopeia n. sp.

Corpo lungo 3 cm., largo 5 mm., con circa 30 segmenti.

La parte superiore del corpo è convessa, quella ventrale è quasi piana; tutto il corpo è fusiforme, con la regione posteriore attenuata (Tav. III, fig. 1, *a* e 1, *b*).

I cirri branchiali sono più di 50 (fig. 1, *a* e 1, *b*, *a*); i due tentacoli sono grossi ed hanno un solco longitudinale (fig. 1, *b*, *f*).

Il primo segmento, che segue quello boccale, è armato di setole capillari rivolte verso la testa e simili nei due rami; in tutti gli altri quelle del ramo ventrale sono più corti, più robuste, brune, e finiscono ugualmente a punta acuta (Tav. III, fig. 9). In tutti e due i rami vi sono non più di 4-6, raramente 7 setole, che sono circondate da piccole papille cilindriche, sottili, con l'estremità nuda, quasi trasparente, e con la parte basale coverta di granelli di sabbia.

Tutto il corpo dell'animale è consparso di granelli di sabbia, e solamente negl'interstizii dei segmenti si vede la pelle nuda.

Nel lato ventrale (fig. 1, *b*); le papille sono più piccole, e i granelli di sabbia diminuiscono in dimensione.

Il colore dell'animale è grigio-oscuro un po' verdino; il segmento boccale con i cirri branchiali sono di un bel verde-oscuro, ed i due tentacoli sono semitrasparenti con la parte mediana anche verde.

È una forma molto rara; l'esemplare disegnato fu pescato nel fondo sabbioso rimpetto la Stazione Zoologica, in 15 metri di profondità, ed avea i segmenti posteriori in via di rigenerazione.

È per la prima volta che il genere *Brada* vien trovato nelle acque del Mediterraneo.

FAMIGLIA HERMELLACEA Gr.

Corpo diviso in due regioni. Il lobo cefalico è cilindrico o foliaceo molto sviluppato; il margine frontale è troncato e porta una corona di setole opercolari (palmule) nella parte superiore, e cirri tentacolari in quella inferiore. Il segmento boccale è setigero ed è sprovvisto di proboscide. Gli altri segmenti portano nel ramo superiore setole uncinate, in quello inferiore setole capillari.

Le branchie linguiformi si trovano nei segmenti toracici e addominali.

La parte codale è molto sottile, ha segmentazione poco appariscente, ed è sprovvista di ogni sorta di appendici.

Fabbricano tubi arenosi riuniti in colonie.

GENERE SABELLARIA Lam.

Sinonimia:
Amphitrite Cuv.
Hermella Sav.

Lobo cefalico grosso, ricurvo lateralmente, e non aperto sul dorso.

Le palmule, larghe e appiattite, sono situate sul margine anteriore, e sono dirette alcune con l'apice al di dentro, altre al di fuori, e formano una corona triseriata.

Sabellaria alveolata Lam.

Sinonimia:
Hermella Savignyi Qtrfgs.

Lunghezza del corpo 3 cm., larghezza massima 4 mm.; numero dei segmenti 32-35, senza contare la regione codale.

I segmenti dell'addome sono armati nel ramo superiore di numerose piastrine uncinate, obliquamente dentellate da un lato e aderenti alla pelle. Le setole del ramo ventrale sono molto sottili e dentellate finamente ai lati verso l'estremità.

Le palmule, che formano la corona frontale, sono disposte in 3 serie.

Il 1° anello del torace è rudimentale, ed i 3 che seguono hanno il ramo superiore molto sviluppato, e porta un fascio formato di 7-8 setole molto forti, dritte, e allargate alla loro estremità; il ramo ventrale ha setole più sottili, ma simili di forma.

Le branchie sono falciformi, quasi triangolari, e si trovano nella parte mediana del dorso.

La regione codale è lunga quasi la metà del resto del corpo, ed è indistintamente segmentata; è molto sottile, e rivolta verso il dorso della regione addominale.

Formano con i loro tubi consparsi di sabbia e riuniti insieme da una massa terrosa delle colonie fitte, simili ad un favo di api.

In Settembre ed in Ottobre si può fare la fecondazione artificiale delle uova, che si sviluppano sino allo stadio di larva libera.

Vive nel Golfo di Pozzuoli tra gli scogli, da 1 metro a 2 di fondo, e sin'ora non è stata mai rinvenuta in nessun'altra località del Golfo.

FAMIGLIA AMPHICTENEA (Sav.) Mlmgr.

Corpo quasi cilindrico con la parte anteriore più grossa di quella posteriore; è diviso in 3 regioni, delle quali la prima e l'ultima sono composte di pochi segmenti.

La parte anteriore è troncata obbliquamente alla sua estremità. Il lobo cefalico è depresso; esistono appendici tentacolari nel lato inferiore, e disposti in due gruppi; altri si trovano sul segmento boccale. La bocca ha labbro superiore ed inferiore.

Sul 1° segmento vi sono due serie di palmule molto grosse di color dorato, appiattite e attenuate all'estremità. Esistono tubercoli setiferi e creste uncinifere. In ciascun lato, sul dorso dell'estremità posteriore, ove si attacca la regione anale, si trova un gruppo di palmule più piccole di quelle anteriori e coll'apice attenuato e lievemente ricurvo.

Sul 2° o 3° segmento anteriore si trovano branchie pettinate.

Fabbricano un tubo di forma cilindro-conica, libero, che può essere dritto o leggermente ricurvo.

GENERE PECTINARIA Lam.

Sinonimia:
Cistena Leach.
Amphictene Sav.
Cistenides } Mlmgr.
Lagis }

Area anteriore del primo segmento, dove s'inseriscono le palmule, quasi concava, con margine intero o dentellato; il lembo che forma il margine frontale è munito di cirri. Vi sono 17 rami dorsali muniti di setole semplici e 13 rami ventrali a forma di cresta, che portano uncini e che incominciano al 4° segmento setifero.

L'estremità posteriore ha forma di piccola lamina e ricovre l'ano.

Pectinaria auricoma O. F. Müll.

Sinonimia:
Amphitrite auricoma O. F. Müll.
Pectinaria granulata Johnst.

Lunghezza del corpo 4 cm., larghezza della regione anteriore 8-9 mm.; numero dei segmenti 19-20.

Le palmule anteriori formano in ciascun lato un gruppo di 12 l'uno.

Il lobo frontale è quasi conico, un po' arrotondato, e porta 13-15 papille tentacolari con 2 tentacoli più grossi in ciascun lato; il margine inferiore è dentellato in tutta la sua lunghezza.

La regione anale è molto differente da quella della *P. belgica*; relativamente è più sviluppata, e tagliata ai due margini laterali in 4 espansioni linguiformi rivolte verso il dorso, ed è sprovvista di papille. La sua estremità posteriore si prolunga in un'appendice triangolare; prima dell'apertura anale si trova una papilla cirriforme e cilindrica.

I due gruppi di palmule, che si trovano nella regione posteriore, sono più numerosi e più sottili di quelli della *P. belgica*.

Il colore dell'animale è bianchiccio e la pelle è quasi trasparente, così che facilmente si vedono gli organi interni.

Il tubo di questa specie è leggermente ricurvo, conico, con la parte posteriore molto più attennata di quella del tubo della *P. belgica*. Giunge ad avere una lunghezza di 7 cm. Gli esemplari che si pescano nei fondi arenosi, dal Chiatamone alla spiaggia dei Bagnoli, hanno il tubo formato di granelli di sabbia arrotati, disposti regolarmente a mosaico sopra una membrana segregata dall'animale, e che è incolore.

Quelli che vivono nel fondo arenoso melmoso della spiaggia del Carmine e del Porto mercantile fabbricano il tubo con granelli di sabbia più grossi meno arrotati, ed hanno la membrana interna di un colore giallo-sporco.

Una varietà di questa specie, più piccola, si pesca nella zona di fango misto a sabbia minuta fuori Mergellina e Posilipo, in 25-40 metri di profondità. Il tubo è anche leggermente ricurvo, della metà più piccolo della forma grande, ed è formato di granellini di sabbia con la membrana interna giallo-brunastra.

È forma comune e vive insieme alla *P. belgica*.

Pectinaria belgica Pall.

Sinonimia:
Nereis cilindraria var. *belgica* Pall.
Cistena Pallasii Leach.
Amphictene auricoma Sav.
Amphitrite auricoma Cuv.
Pectinaria neapolitana Clpde
Lagis Korenii Mlmgr.

Lunghezza dell'animale 3 $^1/_2$ cm.., massima larghezza 6-7 mm.; numero dei segmenti 18-19.

Nell'estremità anteriore le palmule formano 2 gruppi di 13 ognuno; sono compresse ed hanno l'apice molto attenuato.

Il margine superiore frontale è munito di 17 papille tentacolari, e ai lati porta 2 veri tentacoli: l'inferiore è membranoso e sprovvisto di dentellature.

Il segmento boccale porta da ciascun lato della bocca un gruppo di tentacoli. Il 2° anello toracico è molto breve e porta da ciascun lato un cirro assai allungato. Nel 2° e 3° (anch'essi molto brevi) vi sono inserite le branchie pettinate, e nel 4° incominciano nel ramo dorsale le setole capillari, piuttosto robuste e di due forme. Nel 7° segmento incominciano le setole uncinate nel ramo ventrale: esse hanno l'estremo anteriore ricurvo e armato di più denticoli.

La regione anale molto ridotta e stretta è divisa in 5 segmenti, dei quali i 3 primi portano in ciascun lato papille rigonfie all'estremità.

L'estremità posteriore terminale di questa regione forma un lobo membranoso appiattito, arrotondato, con il margine finamente dentellato.

Al punto dove la regione anale si attacca all'addominale si trovano 2 gruppi di palmule iridescenti e ricurve all'estremità.

La pelle di questa specie è iridescente, molto trasparente, e lascia vedere gli organi interni. Il colore generale è giallo-aranciato chiaro nelle ♀, bianco nei ♂. Le branchie sono rosso-giallicce.

Il tubo è dritto, conico, aperto alle due estremità, molto fragile, e giunge a 6 cm. di lunghezza.

Vive nei fondi arenosi vicino al litorale, dai 4 ai 10 metri di profondità, e si è trovata in tutte le spiagge dal Carmine a quella di Bagnoli. Assai frequente.

GENERE PETTA Mlmgr.

Area anteriore dove sono inserite le palmule con margine intero.

Lembo dell'area boccale sotto le palmule intero. Il margine inferiore del 1° segmento è dentellato; quello del 2° porta 2 lobi uguali, nella parte mediana, che sono simili, arrotondati e appiattiti.

Vi sono 17 segmenti, con rami dorsali armati di setole capillari, e 14 sono i rami ventrali muniti di uncini; questi ultimi incominciano al 3° segmento setifero. Gli uncini sono pettiniformi. Le palmule che si trovano alla base della regione anale hanno l'apice leggermente ricurvo.

Il tubo è debolmente conico e formato di pezzi di conchiglie, granelli di sabbia e pezzi di Alghe coralline.

Petta pusilla Mlmgr.

Corpo lungo 12-15 mm., largo 4-5 mm., con 20-21 segmenti.

Le palmule anteriori sono compresse, attenuate ed in numero di 11 per gruppo. Le 5 del lato esterno sono più grandi e più robuste delle altre.

Il margine inferiore del 1° segmento porta 4-5 dentellature per lato.

La regione anale è quasi arrotondata con il margine papilloso; essa si termina posteriormente con un'appendice filiforme.

Il colore dei maschi è bianchiccio, quello delle femmine è giallo-aranciato; ambedue hanno la pelle iridescente.

Il tubo di questo animale è molto resistente e lungo 22 mm.; è del diametro di 3 mm., e leggermente ricurvo, ed è formato di pietruzze, miste talvolta a frammenti di Alghe coralline.

Abita acque profonde, ed è raro. Si è dragato sin'ora alla Secca di Benda Palummo, nelle vicinanze della Grotta Azzurra di Capri, ed alle Isole delle Sirene (Salerno). Una sola volta alla Secca d'Ischia, e sempre su fondi ad Alghe coralline, in profondità variabile dai 50-100 metri.

FAMIGLIA TEREBELLACEA Gr.

Corpo vermiforme più spesso anteriormente; la regione posteriore talvolta è molto distinta da quella anteriore, più stretta, e va gradatamente attenuandosi.

Il lobo cefalico è indistintamente separato dal segmento boccale; spesso si trova una membrana a forma di collaretto attorno alla bocca, che è sprovvista di proboscide.

Il primo segmento è munito di numerosi cirri tentacolari, ordinariamente divisi in due gruppi, e molto estensibili.

Branchie pettinate, ramificate o filiformi, che talvolta mancano, si trovano inserite sul dorso dei primi segmenti toracici.

I parapodi portano rami dorsali con setole capillari, e rami ventrali per lo più in forma di creste con uncini.

Fabbricano un tubo talvolta consistente talvolta molto fragile.

SOTTO-FAMIGLIA AMPHITRITEA Mlmgr.

Lobo cefalico breve, troncato anteriormente, e munito di numerosi tentacoli, longitudinalmente canalicolati. Esistono talvolta macchie oculari e costantemente branchie.

Le setole capillari sono più o meno marginate, e numerose specialmente nella parte anteriore del corpo. Gli uncini si rassomigliano in tutto il corpo.

GENERE AMPHITRITE F. Müll.

Il corpo è piuttosto allungato con la regione posteriore attenuata; il dorso è convesso, la superficie ventrale piana. Non esistono macchie oculari.

Il segmento boccale è sprovvisto di setole. Vi sono 2-3 paia di branchie pettinate o ramose. Esistono scudi ventrali.

I rami setiferi esclusivamente toracici incominciano al 4° segmento, e sono portati dai 17-24 segmenti seguenti. Gli uncini sono brevi, aciculari, e inseriti in tutti i segmenti setigeri.

Amphitrite cirrata O. F. Müll.

Sinonimia:
Terebella cirrata Mont.

Lunghezza del corpo sino a 9 cm., larghezza della regione anteriore 7 mm.; numero dei segmenti 85.

Il lobo cefalico non forma prolungamenti laterali di sorta; vi sono 3 paia di branchie formate da un ciuffo di cirri, riuniti alla base da una specie di verruca.

Nella faccia inferiore del corpo vi sono 10-11 scudi ventrali.

Al 3° segmento, sotto la 2ª branchia, vi è una papilla conica molto grande, e se ne trovano 6 più piccole nei segmenti seguenti.

Si trovano 17 gruppi di setole capillari toraciche. Al 21° segmento i rami uncinifer incominciano a diventare più sottili e pinniformi. Gli uncini dall'11° al 20° segmento sono disposti in doppia posizione e semi opposti.

Il colore dell'animale è carnicino-pallido, e specialmente nella parte posteriore vi è un pigmento bruno tendente al nero; i tentacoli sono trasparenti, con due serie alternanti di semicerchi neri. Le branchie sono rosso-sangue oscuro.

Il tubo è fangoso, misto a granelli di sabbia, frammenti di conchiglie e resti vegetali.

Non è raro, e si pesca ordinariamente nella zona fangosa mista a sabbia minuta, in

profondità di 20-35 metri. Ne ho presi con la draga fuori Mergellina, a Posilipo e nel Golfo di Pozzuoli tra le praterie di *Caulerpa prolifera.*

Raramente grossi esemplari si rinvengono fra le Posidonie di S. Pietro e due Frati, ad 1 metro di profondità.

Amphitrite variabilis Risso

Sinonimia:
Terebella variabilis Risso
» *viminalis* Gr.
Amphitrite viminalis Mlmgr.

Lunghezza del corpo 14 cm., massima larghezza 1 cm.; numero dei segmenti 75-90.

Il margine laterale del lobo cefalico forma un breve processo.

Vi sono 3 paia di branchie ramificate e 13 a 14 scudi ventrali.

Si contano 17 fasci di setole capillari toraciche e 6 papille ventrali, cioè una al 3° segmento sotto la branchia, una sotto il fascio di setole del 4° segmento, e le altre più piccole nei 4 segmenti che seguono.

Gli uncini dal segmento 11° al 20° sono disposti in doppia posizione e semiopposti.

I segmenti anteriori hanno rami unciniferi, che posteriormente divengono gradatamente pinniformi.

Il colore generale del corpo è rosa-sudicio; gli scudi ventrali sono rosso-aranciato. Le appendici tentacolari sono bianchicce, talvolta rossicce, e le branchie rosso-sangue. Le ♀ riempite di uova hanno colore rosso-mattone.

I giovani esemplari hanno lo stesso colore dell'*A. rubra.*

Nel mese di Giugno e Luglio si trovano esemplari pieni di prodotti sessuali maturi.

È forma comune, e vive in acque basse (1 metro) nascosta tra le alghe e sotto le pietre, ove attacca il tubo fragilissimo formato di sabbia fina e spesso solo di fango. È stata pescata nel Porto di Mergellina, a Santa Lucia ed anche a Nisida.

Ne ho trovate di rado tra i rizomi di Posidonia fuori il Palazzo donn'Anna a Posilipo, a 4-6 metri di profondità, e nelle grandi Spugne cornee (*Cacospongia, Euspongia, Hircinia*), che si pescano in profondità variabile tra i 20-80 metri.

Amphitrite rubra Risso

Sinonimia:
Terebella rubra Risso
» *multisetosa* } Gr.
» *spiralis* } Gr.
» *compacta* } Gr.
Amphitrite Olfersii D. Ch.
» *incana* Clpde

Lunghezza del corpo sino a 9 cm., larghezza massima 8 mm.; numero dei segmenti 80-90.

Il lobo cefalico forma lateralmente delle piccole espansioni.

Vi sono 3 paia di branchie ramificate e 13-15 scudi ventrali.

Si contano 14 papille, delle quali 3 più grosse al 2° segmento sotto la branchia,

al 4° ed al 5° sotto il fascio setifero. Le attre 11 piccolissime nei seguenti 11 segmenti, tra il fascio setifero e la cresta uncinifera.

I fasci di setole capillari toraciche sono 23, raramente 22 o 24. Le creste uncinifere sono molto lunghe. Gli uncini dei primi 6 rami e quelli degli ultimi sono disposti in una serie semplice, gli altri in posizione duplice. Non esistono creste uncinifere pinniformi.

Il colore di tutto il corpo è rosa, talvolta pallido, talvolta più carico; i tentacoli sono bianchi, e le branchie color sangue. Le setole dei rami toracici hanno riflessi dorati.

Il tubo rassomiglia molto a quello dell'*A. variabilis*, ma in certe località esso è formato esclusivamente di fango finissimo; viene attaccato ai corpi sommersi. Una sola volta ne ho trovato un esemplare assai grosso, che aveva preso dimora nel tubo calcareo della *Protula protula*.

È più raro dell'*A. variabilis*, però accade di trovarne talvolta in gran numero; se ne pescano al Palazzo di Donn'Anna, sotto le pietre, e fra le colonie di *Balanus* a Posilipo, al Castello dell'Uovo, in 1-2 metri di profondità. Pochissimi esemplari sono stati dragati alla Secca della Gajola, a 35 metri di profondità.

Talvolta invade i depositi di Ostriche a Santa Lucia.

GENERE **LEPREA** Mlmgr.

Sinonimia:
Heteroterebella Qtrfgs.

Sempre vi sono macchie oculari. Le branchie in numero di 2 o 3 paia s'inseriscono dal 2° al 4° segmento.

I fasci setiferi incominciano al 4° segmento, e vanno sino all'estremità posteriore del corpo; le setole capillari, di cui sono formati i fasci, sono brevi ed hanno l'apice marginato e un po' ricurvo.

Le creste uncinifere incominciano al 5° segmento e si trovano sino all'estremità posteriore del corpo. Gli uncini sono brevi, aviculari, e sul vertice portano 2 o 3 denti.

Leprea lapidaria L.

Sinonimia:
Terebella lapidaria L.
» *constrictor* Mont.
» *misenensis* O. G. Costa
» *textrix* Dal.
» *corallina* } Gr.
» *pectinata* } Gr.
» *rosea* } Gr.
» *sulcigera* Clpde
Heterophyselia Boscii Qtrfgs.
Leprea textrix Mlmgr.
Heteroterebella sanguinea Clpde

Corpo lungo 5 ½ cm., largo 5 mm., con 90-120 segmenti, che vanno gradatamente assottigliandosi verso l'estremità posteriore.

Le macchie oculari non sono sempre visibili.

Vi sono 3 paia di branchie pettinate dentritiche e 12-13 scudi ventrali.

Al 3° segmento sotto la 2ª branchia vi è una grossa papilla; un'altra piccola si trova al prossimo segmento sotto la cresta uncinifera, e nei seguenti 6 si trovano tra i cercini unciniferi ed il margine superiore dei fasci setiferi. In tutto 8 papille.

I fasci setiferi vanno dal 4° segmento anteriore sino al segmento anale e portano setole capillari di due forme. Gli uncini dal segmento 11° sono disposti in una serie; negli ultimi 25-40 segmenti sono disposti in doppia serie.

Il colore dell'animale è rosso-sangue piuttosto oscuro; talvolta nelle ♀ è grigio-violetto. Gli scudi ventrali sono di color più intenso.

Il tubo è molto fragile, molle, e fabbricato con minuti granelli di sabbia o fango.

Vive nel Porto militare, nel Porto mercantile, al Castello dell'Uovo, a Santa Lucia, e di preferenza si nasconde tra le colonie d'*Hydroides* e di *Phyllochaetopterus*; sempre in acque bassissime.

GENERE **PISTA** Mlmgr.

Sinonimia:
Idalia Sav.
Terebella L.

Corpo piuttosto allungato. Branchie con peduncolo forte e allungato in numero di 2 o 3 paia.

I fasci di setole capillari incominciano al 4° segmento e si trovano sino al 20°. Le creste uncinifere incominciano al 5° segmento e si continuano sino al segmento preanale. Le setole capillari sono brevi ed hanno l'apice marginato attenuato ed un po' ricurvo; gli uncini sono aviculari, seghettati e disposti in doppia serie; essi nei primi 6 segmenti anteriori s'inseriscono sopra un'espansione assai sviluppata e lunga.

Pista cristata O. F. Müll.

Sinonimia:
Amphitrite cristata O. F. Mull.
Terebella cristata Sars.
Terebella turrita Gr.
Idalia cristata } Qtrfgs.
» *viminalis* }

Lunghezza del corpo 4-5 cm., larghezza massima 3 mm.; numero dei segmenti 75-80.

Il 2° segmento anteriore ha un lobo in ciascun lato, il 3° l'ha più lungo e più sottile, ed anche il margine del 4° segmento è un po' prominente.

Sul dorso vi sono 2 paia di branchie ineguali, simili ad un pennello, con ramificazioni dichotomiche, disposte a spirale, con il peduncolo molto allungato.

Nella parte inferiore si trovano 17 scudi ventrali.

Ai lati del 6° e 7° segmento vi è una papilla.

Si contano 17 fasci di setole capillari; gli uncini dall'11° al 20° segmento sono disposti in duplice posizione.

Il colore del corpo è rosso-bruno sul lato dorsale; gli scudi ventrali sono fasciati di rosso-sanguigno oscuro; le branchie hanno un colore brunastro sbiadito.

Il tubo di questa specie è membranoso e coverto di fango misto a frammenti di conchiglie e resti vegetali. È piuttosto consistente e giunge a 7 cm. di lunghezza.

Non è raro, e vive nei fondi fangosi misti a sabbia fina, tra 20-45 metri di profondità.

Pista cretacea Gr.

Sinonimia:
Terebella cretacea Gr.

Lunghezza del corpo 14 cm., larghezza massima 5-6 mm.; numero dei segmenti 130-135.

Il 1° segmento porta lateralmente e ventralmente una espansione non molto prominente; il 2° è molto breve; il 3° è munito di un lobo laterale, che si prolunga molto in avanti.

Vi sono 3 paia di branchie quasi uguali, dentritiche, portate da un grosso peduncolo e ramificate dichotomicamente.

Esistono 17 scudi ventrali e 17 fasci di setole capillari in ciascun lato.

Gli uncini dal segmento 11° al 20° sono semi opposti e portati da una cresta molto allungata.

La parte toracica dell'animale ha un colore rosso-sanguigno più intenso nella parte ventrale; quella addominale nel mezzo è rosea, posteriormente gialla. I tentacoli sono di un bel giallo-cromo; le branchie color corallo.

Il tubo di questa specie rassomiglia un po' a quello della *Lanice conchilega*, solamente la superficie esterna è più abbondantemente consparsa di granelli arenosi, e sovente vi sono attaccati frammenti di Posidonia.

Ne ho visti lunghi sino a 15 cm., e del diametro di 6 mm.

Vive per lo più con la *Lanice conchilega*; talvolta si trova isolata tra le radici di Posidonia. A San Pietro e due Frati se ne pescano raramente degli esemplari in una profondità di 1 metro.

GENERE **LANICE** Mlmgr.

Sinonimia:
Terebella aut.

Segmento boccale con membrana labiale molto sviluppata, che circonda il lobo cefalico.

Al 3° segmento vi è da ciascun lato un lobulo. Gli scudi ventrali sono contigui.

Vi sono 3 paia di branchie eguali, ramificate, con rami minori allungati, e le ultime ramificazioni fitte, brevi e filiformi.

I fasci di setole capillari incominciano dal 4° e vanno sino al 21° segmento; esse sono brevi ed hanno il margine striato. Le creste uncinifere incominciano al 2 segmento setifero e vanno sino all'estremità del corpo; gli uncini sono brevi, aviculari, col vertice bidentato, e dal segmento 11° al 20° sono disposti in due serie.

Lanice conchilega Pall.

Sinonimia:
Nereis conchilega Pall.
Terebella giganthea Mont.
» *conchilega* Pall. Sav.
» *artifex* Sars.
» *prudens* Cuv.
» *pectoralis* Qtrfgs.
Amphitrite flexuosa D. Ch.
Terebella flexuosa Clpde

Lunghezza del corpo 15 cm., larghezza massima 5-7 mm.; numero dei segmenti circa 150.

Il 1° segmento con la sua espansione simile ad un collaretto circonda il lobo cefalico; il 2° non ha alcuna appendice; il 3° ha un lobo da ciascun lato.

Vi sono 14-17 scudi ventrali che formano delle fasce lievemente prominenti.

Le branchie in numero di 3 paia sono molto ramificate, sottili, ed hanno un peduncolo brevissimo.

Un po' indietro dei tubercoli setiferi, dal 6° al 9° segmento si trova una piccola papilla.

Nel 21° segmento le creste uncinifere diventano più corte e pinnuliformi. Gli uncini dall' 11° al 20° segmento sono biseriati.

Il colore del corpo è bianco-gialliccio nei ♂, rosa-violaceo nelle ♀; i due sessi hanno gli scudi posteriori di un rosso-carminio carico; gli scudi anteriori e le creste uncinifere sono orlate di rosso-chiaro. Le branchie sono di color sanguigno, ed i fili tentacolari scolorati.

Il tubo varia secondo le diverse località. A Posilipo vivono in colonie; i tubi vengono fissati tra le radici di Posidonia; hanno la lunghezza di circa 15 cm., con un diametro di 5-6 mm. Essi hanno la membrana internamente colorata in giallo-sudicio, e coverta di granelli di sabbia, pietruzze miste a frammenti di conchiglie piuttosto grossi.

Nel Porto di Mergellina il tubo viene attaccato alle pietre del fondo, e la sua superficie porta sparse pietruzze grosse come una nocciuola. Gli esemplari pescati sugli scogli del Ponte della Maddalena hanno il tubo coverto in maggior parte con frammenti abbastanza grossi di conchiglie appartenenti al *Balanus perforatus*, misti a pezzetti di bivalvi e pietruzze nere.

Nei mesi di Agosto e Settembre, come pure in Gennaio e Febbraio, si trovano pieni di prodotti sessuali maturi.

La profondità dei luoghi dove essi vivono varia da 1-5 metri.

GENERE **NICOLEA** Mlmgr.

Lobo cefalico breve con punti oculari numerosi e distinti.

Segmento boccale con labbro molto grosso e breve.

Vi sono 2-3 paia di branchie ramificate; il 3° paio è quasi rudimentale; il peduncolo è sempre breve. Gli scudi ventrali sono distinti.

I fasci setiferi, in numero di 15-17 in ciascun lato, incominciano al 4° segmento. Le setole capillari hanno l'apice attenuato, marginato e un po' ricurvo. Le creste uncinifere incominciano al 5° segmento.

Nicolea venustula Mont.

Sinonimia:
Terebella venustula Mont.
» *parvula* R. Leuck.
Nicolea zostericola (Oërst) Gr.
» *vestita* Clpde
Physelia zostericola Qtrfgs.

Corpo lungo 3 cm., largo anteriormente 3 mm., con 58-65 segmenti.

Il 1° segmento è ventralmente allungato, lateralmente sporgente e leggermente attenuato; i segmenti che seguono sono sprovvisti di papille laterali.

Vi sono 2 paia di branchie dentritiche; quelle del 2° paio sono più piccole; il peduncolo è molto corto.

Dietro la 2ª branchia vi è una papilla breve. Si contano 17 scudi ventrali, dei quali gli ultimi 6-7 sono quasi quadrati.

I fasci di setole capillari sono anche 17. Gli uncini, dal 7° al 20° segmento, sono uniseriati.

Il colore rammenta la *Polymnia nebulosa* Mont. Tutto il corpo è rosso-mattone consparso di piccoli puntini bianchi.

Il tubo è molle, sottile, e coperto di granelli di sabbia.

È piuttosto frequente, e si trova tra le alghe del litorale ad 1 metro di fondo. Più raramente si pesca sulle Secche della Gajola e di Benda Palummo, da 35 a 60 metri di profondità, come pure nel fondo detritico in 25 metri.

GENERE **POLYMNIA** Mlmgr.

Sinonimia:
Terebella Mimgr.

Nel primo segmento dal lato ventrale esiste un lobo largo e prominente, che piglia origine dietro l'estremità del lobo cefalico, ed è separato dal margine dell'apertura boccale per mezzo di una ripiegatura.

Al 2° e 3° segmento, da ciascun lato vi è un lobo piuttosto sviluppato, mentre al 4° è poco appariscente.

Gli scudi ventrali nella parte anteriore sono transversalmente plicati.

Gli uncini hanno 1-2 denti piccoli ed 1 molto sviluppato, inoltre una serie formata da 3 denti più piccoli.

Polymnia nebulosa Mont.

Sinonimia:
Terebella nebulosa Mont.
Amphitrite Meckelii D. Ch.
Terebella Meckelii D. Ch.
» *tuberculata* Delyel.
Amphitritoides rapax } A. Costa
Pallonia rapax }
Terebella debilis Mlmgr.
Terebella nebulosa M. Edw., Gr., Mlmgr.

Corpo lungo 6-8 cm., largo anteriormente 7-8 mm., con 75-90 segmenti.

Il primo segmento dal lato ventrale è un po' prominente; il 2°, 3° e 4° hanno lobi laterali brevi e poco sviluppati. Esistono numerose macchie oculari.

Le 3 paia di branchie sono eguali, molto ramificate e con peduncolo grosso. Si contano 14 a 16 scudi ventrali, dei quali i primi 6 sono più lunghi e più stretti, mentre gli ultimi 4-6 posteriori sono esagoni.

Tra la 2ª branchia ed il 1° e 2° ramo setifero si trovano papille. Gli uncini, dall' 11° al 20° segmento, sono semiopposti.

Il colore generale del corpo è rosso-mattone, talvolta più oscuro, talvolta più chiaro, e dopo la deposizione delle uova diventa rosso-bruniccio. Su tutta la pelle vi sono piccole macchie bianche; i tentacoli hanno colore più sbiadito del resto del corpo, e sono fasciati di bianco; le branchie sono color sanguigno pallido.

Il tubo è formato da una membrana molto molle, tenue, che lo rende fragilissimo; la sua superficie esteriore è coverta di granelli di sabbia, pietruzze e pezzettini di legno, e talvolta con frammenti di conchiglie.

Il periodo della riproduzione dura dal Settembre sino a tutto Maggio. Le uova piccolissime di color giallo-aranciato e in gran numero vengono rinchiuse in un nidamento gelatinoso, poco consistente e sferico, che vien fissato sull' orlo del tubo. Il nidamento ha un diametro di 2-4 cm.

L'animale vive in colonie numerose, e attacca il tubo sotto gli scogli e le pietre del litorale. Preferisce i seni chiusi, dove l'acqua è poco mossa. Si trova comunissimo a Santa Lucia, al Castello dell'Uovo, al Porto di Mergellina, ad 1 metro di profondità.

Quantunque raramente, si trova pure tra le radici di Posidonia e sui fondi detritici sino a 30 metri.

Polymnia nesidensis D. Ch.

Sinonimia:
Amphitrite nesidensis D. Ch.
Terebella lutea Risso
» *Danielsenii* Mlmgr.
» *abbreviata* Qtrfgs.
» *flavescens* Clpde

Lunghezza del corpo 4 ½ cm., larghezza massima 4 mm.; numero dei segmenti 80.

Il lobo ventrale del 1° segmento è lungo, e lateralmente oltrepassa l'estremità del lobo cefalico. Il lobo del 4° segmento è molto piccolo.

Vi sono 3 paia di branchie molto ramificate e flabellate. Numerose macchie oculari e 15 scudi ventrali, dei quali i primi 8 sono brevi e larghi; l'ultimo è triangolare.

Le papille sono disposte come nella *P. nebulosa.*

Le setole capillari sono lunghe e leggermente ricurve, e formano 17 gruppi in ciascun lato del torace.

Il colore di tutto il corpo è verde-giallastro, talvolta un po' oscuro.

Il tubo è molto fragile e coverto di granellini di sabbia e pietruzze.

In inverno ho osservati esemplari ♀ piene di uova quasi mature.

Vive fra le alghe del litorale ad 1 metro di fondo. È stato trovato frequentemente al Palazzo Donn'Anna, tra gli scogli di Posilipo, e spesso attorno l'Isola di Nisida.

GENERE THELEPUS R. Leuck.

Il lobo cefalico è breve, troncato anteriormente, e munito di numerose macchie oculari.

Il segmento boccale è sprovvisto di setole e circonda la bocca dalla parte inferiore.

Le branchie numerose e filiformi sono riunite in due paia e inserite sul dorso del 2° e 3° segmento.

I fasci di setole incominciano al 3° segmento, e sono sempre più di 17; gli uncini sono brevi e aviculari.

Thelepus cincinnatus Fabr.

Sinonimia:

Amphitrite cincinnata Fabr.
Terebella lutea Risso
» *madida* Frey et R. Leuck.
Thelepus Bergmannii R. Leuck.
Lumara flava Stmpsn.
Terebella conchilega Dalyel.
» *pustulosa* Gr.
Venusia punctata Johnst.
Thelepus cincinnata Mlmgr.
Heterophyselia cincinnata } Qtrfgs.
Phenacia terebelloides }
Phenacia pulchella Parfitt.
Phenacia ambigrada }
» *retrograda* } Clpde
Heterophenacia nucleata }
Thelepodopsis flava Sars.

Corpo lungo sino a 10 cm., massima larghezza 5 mm.; numero dei segmenti 60-70.

Al 4° segmento sotto il tubercolo setifero esiste una papilla, e così pure in ciascun segmento dal 5° sino al 7°, e tra il ramo setifero e la cresta uncinifera.

Vi sono 2 paia di branchie filiformi, e gli scudi ventrali sono numerosi, ma indistinti.

I fasci di setole incominciano dal 3° segmento e giungono sino all'estremità posteriore del corpo.

Il colore generale del corpo è di un giallo tendente all'aranciato con la zona degli scudi ventrali più bianchiccia. I tentacoli sono o rosa-pallida o dello stesso colore del corpo, ed in alcuni esemplari hanno una serie di puntini rossi da un lato; le branchie sono giallicce e pallide.

Il tubo degli animali pescati sul litorale è membranoso, a parete sottile, di color gialliccio, ed è coverto alla superficie esteriore di piccole pietruzze e frammenti di conchiglie; esso vien fissato sopra e sotto le pietre, tra le alghe e tra le colonie di *Balanus*.

Il tubo degl'individui pescati nei fondi detritici e a coralline, oltre i 20 metri di profondità, viene attaccato o sulle alghe coralline, oppure sulle foglie della Posidonia, e si forma di una membrana molto sottile e trasparente, coverta in maggior parte da fibre vegetali, e di qualche rara pietruzza e frammento di conchiglia.

È comunissimo sulla Secca della Gajola e su quella di Miseno (35-45 metri di profondità), e sui fondi detritici. Al litorale si trova al Castello dell'Uovo e sugli scogli di Posilipo in 1 metro di profondità.

Dal mese di Agosto le ♀ portano le uova, e nel mese di Giugno si pescano giovani esemplari lunghi 1-2 cm.

SOTTO-FAMIGLIA TRICHOBRANCHIDEA Mlmgr.

Lobo cefalico come negli *Amphitritei*. Le branchie sono filiformi.

Gli uncini sono rostrati nella regione anteriore del corpo e aviculari in quella posteriore.

GENERE TRICHOBRANCHUS Mlmgr.

Lobo cefalico breve, munito all'innanzi di numerosi tentacoli, che anteriormente sono più spessi e canalicolati; posteriormente molto assottigliati. Gli occhi sono molto appariscenti.

Il segmento boccale forma ventralmente un labbro turgido.

Vi sono 3 paia di branchie inserite sui segmenti 2°, 3° e 4°.

I fasci di setole capillari e le creste uncinifere incominciano al 6° segmento; queste ultime, dopo i rami dorsali, si trasformano in pinnule piccole munite di uncini aviculari.

Trichobranchus glacialis Mlmgr.

Corpo lungo 3 cm., largo anteriormente 2-3 mm., con 60-65 segmenti.

Il segmento boccale forma un grosso labbro convesso, e dalla parte inferiore circonda l'apertura boccale. Lo stesso segmento e quello che segue hanno la faccia ventrale longitudinalmente striata. Nella parte posteriore del lobo cefalico si trovano numerose macchie oculari.

Le branchie sono filiformi, contorte, spirali, e più lunghe della larghezza del corpo.

I segmenti 3°, 4° e 5° sono sprovvisti di veri uncini. Nei segmenti anteriori vi sono 15 creste uncinifere ed altrettanti gruppi di setole semplici capillari.

Il colore generale del corpo è rosso-oscuro. Le uova sono gialle.

Il tubo è assai delicato, fragile, e formato di fango e granuli minutissimi di arena.

È frequente, e vive nella zona di fango misto a sabbia fina, in profondità di 20-35 metri.

SOTTO-FAMIGLIA POLYCIRRIDAE Mlmgr.

Sinonimia:
Terebellina abranchia Qtrfgs.

Lobo cefalico formante un gran labbro intero, raramente tripartito, che porta nella parte superiore, presso il margine, numerosissimi tentacoli canalicolati e piuttosto sottili.

Mancano le branchie e le macchie oculari. Esistono scudi ventrali.

Le setole capillari, non sono mai marginate, e sovente s'incontrano solamente nella regione anteriore. Gli uncini sono ricurvi, talvolta allungati e dritti, talvolta mancano.

Non fabbricano tubi e sono quasi tutti fosforescenti.

GENERE POLYCIRRUS Gr.

Sinonimia:
Leucariste } Mlmgr.
Ereutho }

Lobo cefalico dilatato, flessuoso. Il segmento boccale porta una espansione piuttosto sviluppata nella faccia ventrale.

Vi sono gruppi di setole e creste uncinifere. I primi incominciano nel 2° segmento. Gli uncini sono piccoli, ricurvi, con l'apice unidentato, e incominciano dal segmento 13° o 14°. Gli uncini aviculari si trovano in tutta la regione anteriore munita di setole capillari.

Polycirrhus caliendrum Clpde

Corpo lungo 4-4 ½ cm., largo anteriormente 2-3 mm.; numero dei segmenti 75-90.

La membrana tentaculifera è striata e pigmentata sul dorso; i tentacoli sono di due colori.

Nei segmenti setigeri anteriori si vedono per trasparenza 6 paia di organi segmentati di un bel colore aranciato.

I segmenti che portano fasci di setole capillari sono variabili, e se ne contano sino a 75. Le creste uncinifere incominciano al 6° segmento setifero, e nei grandi individui, nella regione posteriore, si trasformano in pinnule molto sviluppate.

La colorazione nei ♂ è gialla-cedro; le ♀ hanno lo stesso colore, ma più sbiadito; le uova sono piuttosto oscure.

È poco frequente e vive sulle Secche a Coralline, dai 45-100 metri di profondità.

Polycirrus aurantiacus Gr.

Lunghezza del corpo 8-10 cm., larghezza della regione anteriore 3-4 mm.; numero dei segmenti circa 100.

Vi sono 20 paia di scudi ventrali: quello del segmento boccale è impari e oblungo. Nei segmenti toracici vi sono 3 paia di organi segmentali. I tentacoli sono numerosissimi e di due grandezze differenti.

Vi si contano in ciascun lato 40 fasci di setole capillari, e nei 21 segmenti posteriori le setole sono brevissime. Circa 72 pinnule uncinifere.

Il colore generale del corpo è rosso-aranciato. Le ♀ hanno le uova di colore bruno-oscuro.

Irritata di notte fosforeggia di luce azzurra bellissima.

È molto comune, e vive tra le alghe e le colonie di *Balanus* del litorale. L'ho pescata su tutta la Costiera di Posilipo, e a Capo Miseno, sempre sino a 1 metro di fondo.

Polycirrus haematodes Clpde

Corpo lungo 3 cm., anteriormente largo 2-3 mm., formato di 75 segmenti.

21 segmenti anteriori sono muniti di setole capillari; le creste uncinifere incominciano al 13° segmento. Gli uncini sono muniti del dente grande principale e di due rudimentari.

Il colore di tutto il corpo è rosso-sangue o giallo-vivo; le uova sono gialle.

Non è frequente, e vive nella zona di fango mista a sabbia fina, da 20 a 40 metri di profondità.

GENERE **AMAEA** Mlmgr.

Lobo cefalico tripartito; la membrana tentacolare, di forma semicircolare, è provvista di un gran numero di tentacoli molto stivati tra loro, sottili, e canalicolati. Mancano le macchie oculari e le branchie.

I segmenti non sono distinti.

Esistono 10 paia di fasci di setole capillari in ciascun lato della regione anteriore del corpo, dove mancano le creste uncinifere e gli uncini.

Le setole capillari sono portate da tubercoli cilindrici; esse hanno l'apice attenuato e lievemente ricurvo.

Nella regione posteriore vi sono pinnule uncinifere, quasi coniche e piccole, che portano uncini di rado allungati, dritti e attenuati verso l'apice.

Amaea trilobata Mlmgr.

Lunghezza del corpo 4 cm. (esemplari mancanti della regione terminale), larghezza della parte anteriore 4-5 mm.

La regione anteriore del corpo è molto rigonfia, il dorso è piuttosto convesso, ed il ventre profondamente solcato. Vi sono 5 scudi ventrali molto stretti.

I numerosi tentacoli non sono allungati e differiscono tra di loro in lunghezza ed in grossezza; tutti indistintamente hanno la parte terminale dilatata.

Nella regione anteriore tutta la pelle della faccia ventrale è consparsa fittamente di piccole papille; quella dorsale ne è sprovvista.

Vi è una regione piuttosto grande tra i rami setiferi anteriori e le creste uncinifere posteriori, che è sprovvista di setole.

La regione posteriore è formata da segmenti fitti e ben distinti.

Il colore dell'animale è bianco-opalescente con i tentacoli lievemente rosei. Talvolta la pelle piglia una tinta violetta tendente al rosa, ed è molto resistente nella regione anteriore. Per trasparenza si vedono gli organi segmentali di un bel colore aranciato. Le uova sono rosa-pallido.

Ne ho visti pieni di uova nel mese di Maggio e Giugno.

È frequente, e vive sulla regione formata di fango e sabbia fina, da 25-30 metri di profondità.

SOTTO-FAMIGLIA COREPHORIDEA Mlmgr.

Una sola branchia pettinata e quadripartita.

Gli uncini nella regione anteriore del corpo sono rostrati, nella posteriore pettiniformi.

GENERE TEREBELLIDES Sars.

Corpo non molto allungato, con la parte terminale anteriore troncata.

Il lobo cefalico è ovato-arrotondato, e munito di numerosi cirri tentacolari sottili e di mediocre lunghezza, che circondano l'apertura boccale. Mancano le macchie oculari. Una sola branchia sul segmento 2° o 3°.

Vi sono 18 fasci di setole capillari nella regione anteriore; queste setole sono un po' ricurve con l'apice marginato, lungo e attenuato.

Le creste uncinifere incominciano al 6° segmento setifero, e dietro l'ultimo segmento setifero si trasformano in piccole pinnule, che giungono sino all'estremità del corpo.

Terebellides Stroemi Sars.

Lunghezza del corpo 3 cm., larghezza della regione anteriore 3 mm.; numero dei segmenti 50-55.

L'animale è piuttosto spesso, poco allungato, con i segmenti anteriori molto distinti, più lunghi e larghi dei posteriori. La faccia inferiore è quasi piana, e longitudinalmente solcata. Non esistono scudi ventrali.

Il colore generale del corpo è carnicino, bianchiccio nei ♂, più rosso nelle ♀; per trasparenza attraverso la pelle si vedono gli organi interni. Le branchie sono di color sanguigno sbiadito; le uova rosa-chiaro

Il tubo è cilindrico, giunge alla lunghezza di 4-5 cm., con un diametro di 3 mm.; è piuttosto fragile, e formato di fango e granuli minuti di arena.

Dal Maggio al Luglio ho costantemente pescati ♀ e ♂ pieni di prodotti sessuali maturi.

È forma comunissima, e vive nella zona di fango, misto a sabbia fina, alla profondità di 20-40 metri. L'ho pescato pure nel Golfo di Pozzuoli a 35 metri.

FAMIGLIA AMPHARETEA Mlmgr.

Corpo breve, con la parte anteriore molto grossa, e formato di pochi segmenti (20-40 raramente 70).

Il lobo cefalico covre la bocca dalla parte superiore. I tentacoli sono numerosi, filiformi e talvolta ciliati. Le branchie sono anche filiformi, talvolta subulate, in numero di 3 o 4 paia inserite sul dorso dei segmenti setiferi anteriori.

Nella regione toracica si trovano fasci di setole capillari e creste uncinifere, in quella posteriore mancano le capillari e si trovano solo pinnule uncinifere. Talvolta nei primi segmenti anteriori si trovano gruppi di palmule.

Le setole capillari sono marginate coll'apice liscio; gli uncini sono disposti in una serie, e sono pettiniformi.

Il segmento anale talvolta è munito di cirri terminali.

Si fabbricano un tubo.

GENERE AMPHARETE Mlmgr.

Lobo cefalico quadrangolare col margine anteriore troncato e la parte frontale divisa da un solco. Il segmento boccale è un po' più breve del lobo cefalico; i tentacoli sono poco numerosi e muniti di appendici ciliate laterali.

Il 3° segmento è bipartito da un solco transversale. Le branchie in numero di 4 paia sono subulate ed occupano il dorso del 3° ed una parte del 4° segmento.

Vi sono palmule disposte a gruppo sul dorso del 3° segmento.

Si contano 14 fasci di setole capillari in ciascun lato, che incominciano al 4° segmento; essi sono portati da tubercoli cilindrici molto sviluppati. Le creste uncinifere incominciano al 6° segmento anteriore del corpo e vanno sino a quello preanale. Le setole capillari hanno l'apice ricurvo e marginato; gli uncini sono uniseriati e hanno molti denti acuti abbastanza lunghi e ricurvi.

Ampharete gracilis Mlmgr.

Corpo lungo circa 2 cm., largo anteriormente 2 mm.; numero dei segmenti circa 30.

Le branchie sono piuttosto lunghe, ineguali.

I due gruppi di palmule hanno forma di ventaglio, ognuno ne contiene 12-14; esse sono sottili, compresse, e con l'apice lungo e attenuato.

Negli esemplari napoletani vi sono 14 gruppi di setole capillari e non 13 quanti ne dà il Malmgreen per quelli nordici.

Il segmento anale ha l'apertura circondata da una corona di brevissime papille.

Il tubo è piccolo e formato di fango misto a granelli di sabbia, fibre di piante, e qualche pezzettino di legno.

Il colore dell'animale è carnicino, talvolta più vivo, talvolta più pallido; le branchie sono di un bel colore verde-muschio.

Non è frequente, e si pesca nella zona formata di fango e sabbia fina, da 20-40 metri di fondo.

GENERE **AMPHICTEIS** Gr.

Sinonimia:
Crossostoma Gosse

Lobo cefalico con due brevi carene posteriori; il margine frontale è elevato e separato da un solco profondo. Il segmento boccale è più breve del lobo cefalico.

Il 3° segmento è munito in ciascun lato di un gruppo di palmule dorate. Le branchie subulate, in numero di 4 paia, sono inserite nei segmenti 2°, 3°, 4° e 5°.

Vi sono 17 segmenti che portano setole capillari con l'apice ricurvo, ed incominciano dal 4°. Le creste uncinifere incominciano dal 7° segmento sino a quello anale, e portano uncini 5 o 6 volte dentati.

Il segmento anale si termina con due cirri allungati.

Amphicteis curvipalea Clpde.

Corpo lungo 3 cm., largo anteriormente 4 mm.; numero dei segmenti circa 35.

Il lobo cefalico anteriormente è troncato ed ha un solco mediano longitudinale; indietro si trovano 2 gruppi di macchie oculari e al disotto circa 20 tentacoli ciliati.

Le 4 paia di branchie, grosse alla base e lunghe, sono inserite sul 3° e 4° segmento.

Nel 2° segmento, sui lati, vi sono due ventagli di palmule, formate di 12-14 ciascuno.

I parapodii che portano setole capillari sono 17 e non 16, come erroneamente dice il Claparède, trascurando forse il primo, che è molto piccolo e avvicinato al secondo. Ogni parapodio, che porta setole capillari, è munito di un piccolo cirro claviforme.

I segmenti addominali portano 14 pinnule uncinifere e più in ciascun lato. Le setole capillari sono marginate all'estremità.

Le coste uncinifere incominciano al 4° segmento anteriore, e portano uncini muniti di 5 denti ricurvi molto forti, e di un 6° più piccolo.

L'ultimo segmento posteriore ha 2 lunghi cirri filiformi.

Il tubo è robusto, piuttosto doppio, e formato di fango, con qualche frammento di conchiglia e molte fibre di Posidonia.

Il colore del corpo è carnicino con punti rossi e bianchi; sotto i parapodii lateralmente vi è una serie di macchie aranciate; in alcuni esemplari il corpo è bianco-bruniccio con il dorso coverto di macchie bianche. I tentacoli sono verdognoli, anellati di fasce brunastre. Tutta la pelle è iridescente.

È assai rara e vive nella zona di fango misto a sabbia fina, da 20 a 40 metri di profondità. Una sola volta l'ho pescato all'altezza della Stazione Zoologica in fondo di sabbia sottile.

GENERE SAMYTHA Mlmgr.

Sinonimia:
Amage Mlmgr.

Lobo cefalico quasi quadrangolare con la parte frontale elevata e divisa da un solco. I tentacoli poco numerosi, filiformi, sono rigonfi verso l'estremità. Le 4 paia di branchie sono disposte sul lato del 3° e 4° segmento. Mancano i fasci di palmule anteriori.

I fasci di setole capillari incominciano al 2° segmento e si continuano sino al 20°. Le creste uncinifere incominciano al 4° segmento setifero (7° del corpo) e vanno sino a quello preanale.

Le setole capillari hanno l'apice ricurvo e appena marginato; gli uncini hanno 5 denti lunghi e ricurvi.

Samytha adspersa Gr.

Sinonimia:
Sabellides adspersa Gr.

Corpo lungo 2 $^1/_2$ cm., largo anteriormente 3 $^1/_2$ mm.; numero dei segmenti 34.

Il lobo cefalico è piccolo, trapezoide. Si trovano 24 fili tentacolari, più sottili e più lunghi delle branchie, che possono essere retratti nella bocca. Le 4 paia di branchie hanno la base larga, e attenuandosi finiscono a punta.

La parte posteriore del corpo è molto attenuata, e finisce quasi a punta.

Ai fasci setiferi fanno seguito 15 pinnule uncinifere addominali.

L'ultimo segmento addominale si termina con due cirri filiformi molto lunghi.

Il colore generale dell'animale è carnicino, più oscuro nella parte anteriore; gialletto, o quasi aranciato, nella regione posteriore. Tutta la parte ventrale è rosea. I fili branchiali sono anellati di fasce aranciate e talvolta sono verdognoli; quelli tentacolari sono incolori, con una macchia giallo-aranciata nell'estremità terminale. La pelle è iridescente.

Il tubo di questa specie (Tav. III, fig. 3) è piuttosto lungo (13 cm.), cilindrico, e formato da una membrana interna, sottile, poco resistente, che spesso è chiusa da una estremità. Tutta la sua superficie esterna è coverta di fibre brunicce di Posidonia, che sporgono sino ad 1 $^1/_2$ cm. fuori, così che tutto il tubo ha un'apparenza pelosa. Spesso oltre l'apertura terminale (*a*) ve n'è un'altra tubolare alta parecchi mm. nel mezzo del tubo (*b*).

Non è frequente. Ordinariamente si pesca nel fondo detritico fuori Posilipo, a 35 metri di profondità, ove il tubo si confonde con la massa detritica che covre il fondo. Più raramente nella zona di fango misto a sabbia, e tra le alghe coralline della Secca di Benda Palummo, a 65 metri.

GENERE MELINNA Mlmgr.

Lobo cefalico non elevato sulla parte frontale. Il segmento boccale forma un labbro assai sviluppato. I tentacoli sono filiformi. Vi sono 4 paia di branchie cirriformi più grosse dei tentacoli.

Mancano le palmule anteriori, ma vi è una spina a forma di unghia ricurva *(spinula)* in ciascun lato dietro l'inserzione delle branchie.

I segmenti 3° e 4° setigeri anteriori sono fusi insieme e formano una membrana a guisa di collare.

I fasci di setole capillari sono disposti in 18 segmenti, dei quali i primi 3 anteriori sono sprovvisti di tubercolo. Le creste uncinifere incominciano al 4° segmento; una papilla piccola, quasi conica, si trova sopra le creste uncinifere della parte posteriore del corpo.

Le setole capillari sono un po' ricurve; gli uncini sono pettiniformi, quasi triangolari, e muniti di circa 4 denti.

Melinna palmata Gr.

Corpo lungo 3 $^1/_2$ cm., largo anteriormente 2 mm.; numero dei segmenti 75-80.

Il lobo cefalico ha il margine frontale trilobato; dietro e ai lati vi sono due gruppi di macchie pigmentate.

Il margine dorsale del 4° segmento setifero è intero; le 4 paia di branchie sono riunite alla base da una membrana, sino quasi al terzo della loro lunghezza.

Le creste uncinifere incominciano un po' più indietro del 4° ramo setifero dorsale; gli uncini sono muniti di 4 denti simili.

Il colore del corpo è bruniccio o carnicino, e nella parte posteriore terminale è verdastro. Le branchie sono pure verdastre, e spesso sono anellate di rosso sbiadito.

Il tubo di questa *Melinna* è molle, membranoso, e giunge alla lunghezza di 7 cm. con 3 mm. di diametro. La sua superficie esteriore è coverta di fango, e specialmente di frammenti di alghe morte.

Vive costantemente nella zona di fango misto a sabbia fina, da 20-35 metri di profondità, ed è piuttosto frequente.

FAMIGLIA **SERPULACEA** Burm.

Corpo con brevi segmenti, diviso in due regioni. La regione anteriore è formata di segmenti più grossi.

Il lobo cefalico è saldato con il segmento boccale; quest'ultimo ordinariamente è munito di una membrana, che forma una specie di collaretto più o meno sviluppato. La bocca è terminale, non ha proboscide, ed è sempre circondata dalla membrana che porta le branchie. Queste hanno la forma di cirri allungati, attenuati all'estremità, e portano una o due serie di filamenti secondari (barbule), e talvolta macchie oculari.

I parapodii sono biramati. Nella regione toracica il ramo dorsale porta fasci di setole capillari, il ventrale solamente uncini. In quella addominale la posizione delle setole è invertita, trovandosi le capillari nei rami ventrali, e gli uncini in quello dorsale.

Fabbricano sempre un tubo.

In questa famiglia si trovano alcuni generi ermafroditi, alcuni altri si riproducono per scissione.

SOTTO-FAMIGLIA SABELLINA Mlmgr.

Corpo un po' depresso, con la regione toracica formata da pochi segmenti (5-12).

Il 1° segmento porta un collaretto membranoso munito di setole capillari.

Le branchie cirriformi hanno barbule laterali e sono attaccate alla membrana basale, che forma attorno la bocca due semicerchi; raramente si trasforma in peduncoli spirali. Sovente esistono uno o due paia di tentacoli.

La regione posteriore del corpo è munita di numerosi segmenti; ha un solco ventrale assai marcato, che si prolunga nella superficie dorsale della regione anteriore.

I segmenti toracici sono armati di uncini, il più delle volte bimorfi.

Il tubo può essere gelatinoso; generalmente è membranaceo e piuttosto consistente, ed è coverto di fango, granuli di sabbia e frammenti di conchiglie.

GENERE SABELLA L.

Corpo un po' depresso, con l'apice posteriore attenuato.

Il collaretto è diviso per metà da una incisura dorsale; nella parte ventrale forma due espansioni frangiate (lacinie).

Oltre i cirri branchiali, che non portano mai barbule dorsali, vi sono due tentacoli più brevi, quasi triangolari, acuminati e canalicolati.

I fasci di setole capillari incominciano dal collare, e sono di due specie: le più lunghe sono strette; le brevi hanno i lati marginali, e ambedue hanno l'apice ricurvo.

Le creste uncinifere incominciano al 2° segmento setifero; quelle della regione toracica hanno uncini di due forme: gli uni sono aviculari e acuti, gli altri sono dilatati verso l'apice, troncati obbliquamente e acuti; quelli della regione addominale sono aviculari.

Sabella pavonia Sav.

Sinonimia:
Scolopendra major tubularia Baster.
Sabella penicillus L.
Tubularia penicillus O. F. Mull.
Amphitrite ventilabrum Gm.
Sabella Sarsii Kr.
Amphitrite penicillus Lam.

Corpo lungo 25 cm., largo nella regione anteriore 6-7 mm.; numero dei segmenti circa 275; lunghezza delle branchie 4-5 cm.

Il corpo è un po' compresso, con l'estremità posteriore brevemente attenuata. Il collaretto è molto aperto dalla parte dorsale e forma due lobi laterali: nella parte ventrale vi sono due espansioni linguiformi molto sviluppate.

Il torace è formato da 8 segmenti, con rami setiferi superiori, conici, più sviluppati di quelli della regione posteriore. Vi sono 35-40 cirri branchiali, allungati, sottili, con barbule corte, e con l'apice breve e nudo. Sono sprovvisti di macchie oculari. I due tentacoli hanno solo la quarta parte della lunghezza dei cirri branchiali; sono canalicolati e trigoni, e finiscono a punta.

Il colore del corpo è gialletto; le branchie sono anellate di fasce cerulee.

Il tubo è sottile, allungato; giunge oltre i 30 cm. di lunghezza, con 7 mm. di diametro. Ha la parte posteriore che va gradatamenle attenuandosi, e con questa regione è infisso nel fondo.

Il tubo è fatto di una membrana elastica resistente, coverta su tutta la superficie emergente di un fango grigio finissimo; la parte infissa nel fondo è consparsa di granelli arenosi piuttosto grossi.

Vive nei fondi fangosi insieme alle grandi colonie di *Aglaophenia myriophyllum*; in profondità varia dai 25-100 metri.

È la prima volta che vien pescata nel Golfo di Napoli.

Sabella crassicornis Sars.

Sinonimia:
Sabella picta Kr.

Corpo lungo 2 cm. e 3 mm., largo anteriormente 3 mm.; lunghezza delle branchie 1 ½ cm.; numero dei segmenti 53.

Il corpo è piuttosto spesso, un po' depresso. Il margine del collare è interrotto da ciascun lato nella parte dorsale da una larga incisura; in quella ventrale forma due espansioni piuttosto brevi.

La regione toracica è formata da 8 segmenti. Vi sono attorno alla bocca 14-16 cirri branchiali per lato, con barbule mediocremente lunghe, e coll'apice corto, nudo e acuminato. Ogni cirro ha sulla faccia dorsale 4-6 paia di macchie oculari assai grosse. I due tentacoli sono lunghi quanto un terzo dei cirri branchiali.

Il tubo dell'unico esemplare raccolto fu trovato fissato nella parte inferiore di un *Lithophyllum espansum* e coverto per metà da una spugna silicea. La sua lunghezza è di 5 cm., con 5 mm. di diametro; è membranoso, elastico, con la parte posteriore, che era quella coverta dalla spugna trasparente come il cristallo, mentre quella che emergeva era coverta di un fango grigio minutissimo.

Il colore del corpo è giallo-cromo con la parte toracica verdognola; le branchie sono di colore marrone-oscuro, con le macchie oculari dorsali nere.

Fu pescato nelle vicinanze della Grotta Azzurra di Capri in un fondo ricco di Coralline e profondo circa 90 metri.

È la prima volta che questa specie si è trovata nelle acque del Mediterraneo.

Sabella reniformis R. Leuck.

Sinonimia:
Sabella oculata Kr.
» *saxicola* Gr.
» *saxicava* Qtrfgs.
» *adspersa* Kr.
Potamilla reniformis Mlmgr.

Corpo lungo 3 cm., largo anteriormente 3 mm.; lunghezza delle branchie 1 cm.; numero dei segmenti circa 100.

Il corpo è piuttosto sottile, assai depresso. Il collare è basso e interrotto nel mezzo dalla parte dorsale per la continuazione del solco ventrale; anche nella faccia ventrale ha nel mezzo una piccola incisura.

Vi sono 15 cirri branchiali per lato; hanno l'apice molto breve e nudo, e portano 2-5 macchie oculari sul dorso. Tutto l'apparecchio branchiale è caduco.

Il torace è formato di 10 segmenti.

Il tubo, che è nascosto con la sua parte posteriore nelle Coralline, giunge a 6-7 cm. di lunghezza, con 5 mm. di diametro. È molto resistente, membranoso, di color bruno-sudicio, ed è caratteristico, perchè quando l'animale vi si retrae, la parte anteriore si chiude avvolgendosi 3-4 volte su se stessa.

Il colore dell'animale varia molto: talvolta è carnicino, talvolta è bianchiccio; le branchie spesso sono violacee e talvolta di color fulvo.

E frequente, e vive su tutti i fondi a Coralline del Golfo, in profondità che varia da 35-100 metri.

Non era stata trovata sin'ora nel Golfo di Napoli.

GENERE JASMINEIRA [1]) Lnghs.

Gli uncini toracici disposti in una serie sono muniti di un lungo manubrio; quelli dell'addome rassomigliano agli uncini del genere Sabella.

Jasmineira candela Gr.

Sinonimia:
Sabella candela Gr.

Corpo lungo 12 mm., largo anteriormente 1,5 mm.; larghezza delle branchie 5 mm.; numero dei segmenti 17-18.

Il corpo è piuttosto breve con i segmenti posteriori assai allungati.

Il collaretto è breve, e alla parte ventrale ha un'incisura mediana e due laterali piccole. Le espansioni della parte dorsale sono molto sviluppate.

Vi sono 17 cirri branchiali in ciascun lato attorno la bocca, i quali hanno l'apice che porta una membrana foliacea incisa nella metà terminale. Queste membrane si staccano facilmente, e per conseguenza è difficile di trovarle in tutti i cirri.

Il torace è formato di 8 segmenti, dei quali il 1° anteriore porta solamente un fascio di setole capillari. Dal 2° segmento incominciano nel ramo ventrale una serie di uncini con manubrio allungato.

Il segmento anale, che termina a punta conica ottusa, porta due gruppetti di macchie oculari sui lati.

Il colore del corpo è rosa-pallido, con la regione terminale verdognola; le branchie sono dello stesso colore del corpo, ma talvolta un po' marrone.

Il tubo di questa specie è lungo 4 cm., col diametro di $2\frac{1}{2}$ mm., attenuato e chiuso all'estremità posteriore; è formato di una membrana resistente, coverta di fibre di Posidonia, lunghe sino ad 1 cm., di Foraminifere e frammenti minuti di conchiglie.

[1]) P. Langerhans, *Die Wurmfauna von Madeira III.* (*Zeit. Wiss. Z.*, 34 Bd., 1880, p. 113).

In Agosto e Settembre ho visto ♀ piene di uova mature.

Non è frequente, e vive di preferenza nel fondo detritico fuori Posilipo alla profondità di 25-35 metri.

È la prima volta che vien pescata nel Golfo.

GENERE BRANCHIOMMA Köll.

Sabellidi con creste uncinifere ventrali toraciche armate di due specie differenti di setole, cioè di uncini e di setole a forma di zappa.

I cirri branchiali nella loro parte terminale portano occhi composti.

Vi sono due paia di tentacoli.

Branchiomma vesiculosum Mont.

Sinonimia:
Amphitrite vesiculosa Mont.
Sabella vesiculosa Johnst.
Branchiomma Koellikerii Clpde

Il collaretto è mediocremente sviluppato, ha i margini interi, ed è interrotto dorsalmente in modo da lasciar scoverto un buon tratto del segmento boccale; ventralmente il margine anteriore si termina in avanti con una piccola punta bifida. Il torace è formato di 8 segmenti.

Il numero dei cirri branchiali è di 22-25 per lato, raramente più; ogni cirro porta poco al disotto dell'apice un occhio composto emisferico irregolare di varia grandezza.

In un esemplare ho trovato una curiosa anomalia: un cirro nella sua parte terminale era bipartito, e ciascuna parte avea pinnule ed un occhio all'estremità (Tav. III, fig. 4).

I due cirri branchiali vicini alla linea mediana ventrale non sempre sono i più brevi e sprovvisti di macchie oculari, come dice il Claparède; succede spesso che varii cirri non portano occhi; oltre di ciò ho trovato un esemplare giovane lungo 2 cm., in cui i cirri branchiati non portavano alcun occhio terminale.

Vi sono due paia di tentacoli, uno più grande dell'altro.

Spesso esistono due cirri branchiali dorsali mediani con occhi più sviluppati; a differenza degli altri restano dritti.

Il colore dell'animale varia moltissimo. I giovani ordinariamente hanno le branchie violacee, fasciate di strisce bianche; lo stesso colore si trova spesso in quelle degli adulti. Il corpo è color mattone con dei puntini bianchi disseminati su tutta la sua superficie, e nella più parte dei grandi esemplari le branchie hanno un colore rosso-vinoso oscuro o fulvo.

Il tubo è membranoso, lungo sino a 25 cm. e largo 6 a 7 mm.; è cilindrico, chiuso all'estremità posteriore, che è poco attenuata e a punta ottusa. Esso è coverto sempre di piccoli granelli di sabbia e frammenti di conchiglie, con qua e là pietruzze un po' più grosse.

Ho esaminati molti individui di differente grandezza e colorazione, e mi sono potuto convincere della giustezza della supposizione del Claparède, che cioè la *B. Köl-*

likerii è forma giovane della *B. vesiculosum*. Tutti i piccoli che ho esaminati, da 2-5 cm. di lunghezza, hanno il corpo formato da circa 80 segmenti, e crescendo in lunghezza finiscono per averne quasi 150. Il numero delle branchie oscilla tanto nei piccoli quanto negli adulti, tra 22-25 per lato. Gli uncini e le setole capillari sono simili di forma nelle due supposte specie.

Le differenze nel collare e nelle branchie non sono che differenze di età.

Il *Branchiomma vesiculosum* vive in colonie e si pesca su tutto il litorale, dove vi sono fondi arenosi da 1-6 metri di profondità.

Nel Porto militare, su tutta la Costa del Castello dell'Uovo, alla Punta di Posilipo è molto abbondante. Bellissimi esemplari si trovano sulla spiaggia di Pozzuoli, a due metri di profondità.

GENERE **HYPSICOMUS** Gr.

Sabellidi con membrana basale branchiale molto alta; il collare a guisa di cercine è molto basso.

I primi fasci di setole capillari formano una serie larga, ascendente e obliqua.

Nei segmenti addominali vi sono setole capillari poco numerose, e setole remiformi senza punta.

Hypsicomus stichophthalmus Gr.

Sinonimia:
Sabella stychophthalmus Gr.

Corpo lungo 2-2 $^1/_2$ cm., largo 2 mm.; lunghezza delle branchie 7 mm. ad 1 cm.; numero dei segmenti 35-40.

Il corpo è molto sottile nella sua parte posteriore. Negli esemplari di Napoli la membrana che porta le branchie non è così sviluppata come in quelli di Marsiglia [1]) e raggiunge al massimo $^1/_{10}$ della lunghezza dei cirri branchiali. Vi sono 13-16 cirri branchiali in ciascun lato attorno la bocca, nei piccoli solamente 7-8. Al terzo della lunghezza, partendo dalla base, i cirri branchiali portano una doppia serie parallela di macchie oculari coniche di color nero-brunastro, di cui una incomincia dove finisce l'altra. L'apice del cirro è nudo.

Il fascio del 1° segmento contiene due forme di setole differenti; le più lunghe sono leggermente ricurve e marginate all'apice; le altre sono delle setole a paletta terminate a punta lunga e acuta.

Nel resto dei segmenti toracici si vedono poche setole marginate e più setole a paletta sprovviste di punta acuta.

Gli uncini incominciano nel 2° segmento, sono aviculari e muniti di una cresta di minuti denticoli; tali uncini si trovano insieme ad altri più sottili meno ricurvi, col rostro piegato ad angolo e con punta acuta.

Il colore del corpo è bianco-sbiadito, talvolta un po' roseo; le branchie ordinariamente sono giallo-zolfo pallido; raramente se ne trovano di color bianco-latte.

[1]) Marion et Bobretzky, *Annélides du Golf de Marseille*, pag. 93.

Il tubo è lungo 2 $^1/_2$ cm., largo 2 mm., quasi cilindrico, e si attacca alle Coralline con la sua regione posteriore. È coverto di fango grigiastro finissimo.

È assai comune, e vive su tutte le Secche a Coralline del Golfo, specialmente su quella di Benda Palummo. Si è pescata anche nelle vicinanze della Grotta Azzurra, in profondità variabile, da 30 a più di 100 metri. Non era sin'ora conosciuta del Golfo.

GENERE POTAMILLA Mlmgr.

Collare mediocremente sviluppato, molto aperto nella faccia dorsale, con una piccola incisura in quello ventrale. La membrana, che porta le branchie forma un semicerchio in ciascun lato attorno la bocca.

I due tentacoli sono brevi e molto compressi.

Le setole capillari incominciano nel collaretto, e sono di due forme: le più lunghe hanno l'apice attenuato e marginato; le più brevi sono spatulate, coll'apice brevemente marginato inugualmente.

Le creste uncinifere incominciano al 2° segmento setifero; gli uncini nella parte toracica sono biseriati e di due forme, cioè aviculari e con l'apice ovato e obliquamente acuminato; nella regione posteriore solamente aviculari.

Il solco ventrale non si continua nella parte dorsale toracica.

Potamilla Torelli Mlmgr.

Sinonimia:
Sabella brachychona Clpde

Lunghezza del corpo 5 cm., larghezza 3 mm.; lunghezza delle branchie 1 cm.; numero dei segmenti 90.

Il collare non è inciso lateralmente. Vi sono 14-16 cirri branchiali per lato con l'apice nudo e brevissimo; le barbule sono piuttosto rigide e doppie. Il torace è formato di 8 segmenti.

Il colore del corpo è ocraceo-pallido tendente al carnicino. Le branchie variano di colore; ordinariamente i cirri sono fasciati di violetto-oscuro e di giallo-pallido, che è in prevalenza verso la base; sul dorso di essi si vede facilmente una doppia serie di punti pigmentati molto piccoli.

Le branchie si aggrovigliano facilmente e l'apice quasi sempre si contorce.

Il tubo è membranoso, contorto, semitrasparente, attenuato verso l'estremità posteriore, che è chiusa; l'apertura anteriore è circolare e trasparente. La superficie spesso è coverta da una pellicola bruniccia.

La lunghezza del tubo giunge a 10 cm., con 4 mm. di diametro. Si caccia tra le grosse incrostazioni del litorale scoglioso, formate da colonie di *Balanus* e Briozoi calcarei dei generi *Cellepora* e *Lepralia*, ove si nasconde quasi completamente.

È molto comune, e si trova facilmente al Palazzo di Donn'Anna, sugli scogli di Posilipo, al Castello dell'Uovo e a Nisida, a 1 0 2 metri di profondità. Più raramente si nasconde nelle Spugne dei generi *Hircinia* e *Cacospongia*, che vivono sino a quasi 80 metri di profondità.

GENERE **DASYCHONE** Sars.

Collare piuttosto basso, molto aperto nella parte dorsale. Le branchie oltre di barbule ventrali, come tutte le altre Sabellide, sono munite di appendici dorsali disposte a coppia.

Le setole capillari sono marginate, con l'apice lungo e un po' ricurvo. Gli uncini sono uniseriati, aviculari e simili di forma.

Tra il ramo setifero e la cresta uncinifera vi sono delle macchie oculari pigmentate.

Per il resto questo tubicolo non differisce dalle altre Sabellide.

Dasychone lucullana D. Ch.

Sinonimia:
Sabella lucullana D. Ch.

Corpo lungo 3 cm., largo 3 mm.; lunghezza delle branchie 7 mm.; numero dei segmenti circa 45.

Il collare, oltre la grande apertura dorsale, è inciso sulla faccia ventrale nel mezzo e forma due espansioni molto sviluppate, che ai lati portano una macchia piuttosto grossa.

Vi sono 12-18 cirri branchiali per lato, con le appendici dorsali disposte a coppia, allontanate tra di loro, un po' claviformi, ed in numero di 12 paja. L'apice del cirro branchiale è nudo e piuttosto breve.

Il torace è formato di 8 segmenti, quasi tutti della stessa grandezza.

Nei segmenti anteriori le setole incominciano nel collare e gli uncini al 2° segmento setifero.

Il colore dell'animale è violaceo-oscuro, talvolta solamente brunastro e pigmentato. Le branchie sono fasciate di bianco e di violetto, talvolta interamente violacee.

Il tubo ha la lunghezza di circa 4 cm., largo 3 mm., cilindrico, membranoso, elastico, e coverto da un fango grigio-oscuro; la sua porzione posteriore si attenua e si chiude all'estremità.

Il periodo della riproduzione in questa specie dura dal mese di Decembre a quello di Maggio. Il nidamento gelatinoso ha la forma di un cercine ed è disposto sull'apice del tubo. Negli acquarii le uova si sviluppano in larve mesotroche, che si fissano in vicinanza degli adulti.

Forma colonie fittissime, e ne ho visto della lunghezza di 20 cm. e larghe 15 cm., che erano state pescate nel Porto mercantile e tra gli scogli di Santa Lucia.

In questi ultimi tempi, probabilmente per le nuove costruzioni fatte nelle vicinanze del Porto e per il nuovo rione sórto a Santa Lucia, le grandi colonie non si trovano più, invece qua e là su tutto il litorale e specialmente tra le colonie di *Phyllochaetopterus socialis* se ne trovano degli aggruppamenti più o meno numerosi.

Vive sempre da 1 a 2 metri di profondità, e preferisce le acque poco mosse.

Dasychone polyzonos Gr.

Sinonimia:
Sabella polyzonos Gr.
Branchiomma Dalyelli Köll.
Dasychone argus Sars.

Corpo lungo 2 cm., largo 2-5 mm.; lunghezza delle branchie 10-12 mm.; numero dei segmenti circa 65.

Il collare alla faccia ventrale non è inciso in mezzo, ma ha due piccole incisure laterali. Vi sono 15-20 cirri branchiali per lato con appendici dorsali più piccole che nel *D. lucullana*, e quasi così lunghe come la metà delle barbule; sono anche più numerose, essendo circa 17 paia. I due tentacoli sono appiattiti, allargati un po' più sopra della base e attenuati verso l'estremità.

Il torace è formato di 8 segmenti più grossi e più larghi di quelli posteriori. Tanto i fasci setiferi come le creste uncinifere sono molto sviluppate.

Il colore del corpo è di un rosso-brunastro; le branchie sono fasciate di bianco e di bruno, talvolta completamente purpuree. Una sola volta ne pescai un esemplare nelle vicinanze della Grotta Azzurra con le branchie completamente bianche e con macchie nere disposte regolarmente sul dorso dei cirri branchiali. Il corpo era brunastro.

Il tubo è membranoso, talvolta nudo, talvolta coverto di un sottilissimo strato di fango grigio-chiaro; giunge alla lunghezza di 3 cm. con 3 mm. di diametro.

Vive in acque più profonde che la specie precedente. Si pesca in tutti i fondi a Coralline e nel fondo detritico, in profondità che varia dai 40 ai 100 metri. Esce dal tubo non appena l'acqua incomincia a corrompersi.

GENERE SPIROGRAPHIS Viv.

Il collare è piuttosto piccolo; la membrana basale delle branchie è dissimile; una porzione è semicircolare come nelle Sabelle; l'altra forma un peduncolo spirale.

La regione anteriore è distinta e corta; quella posteriore molto allungata.

Le creste uncinifere della regione toracica sono armate di uncini aviculari e di una serie di setole a forma di lancia.

Spirographis Spallanzani Viv.

Sinonimia:
Amphitrite penicillus Gm.
» *ventilabrum* Gm., Lam., Risso
» *Josephinae* Risso
Sabella unispira Cuv., Sav.
» *ventilabrum* D. Ch., Qtrfgs.
Spirographis elegans } Qtrfgs.
» *brevispira* }

Corpo lungo sino a 35 cm., largo nella regione anteriore 2 cm.; lunghezza delle branchie 8-9 cm.; numero dei segmenti 250-280.

Il collare è quadrilobo e porta sui due lobi ventrali nella faccia interna diverse papille digitiformi piuttosto lunghe.

Una delle branchie, che può essere o quella di dritta o quella di sinistra, è molto più sviluppata ed ha la membrana basilare trasformata in un peduncolo spirale, con le spire che variano di numero secondo la grandezza dell'animale.

I piccoli esemplari, con il corpo della lunghezza di 3 cm., hanno le due branchie simili a quelle delle Sabelle.

Negli animali più sviluppati si trovano da 1 a 7 giri di spira.

Ho contato in individui molto grandi 55-60 cirri branchiali nella branchia sabelliforme, ed in quella a spirale circa 280. L'apice del cirro è nudo e piuttosto breve. I due tentacoli sono brevissimi, con la base larga e con punta acuta.

Il torace si compone di 8 segmenti, ed i rami setiferi, che nei primi segmenti sono dorsali; nei segmenti seguenti si inseriscono sempre più lateralmente, e finalmente si mettono in linea con quelli addominali.

Il solco ventrale non si estende sulla parte dorsale; è molto profondo nella regione terminale anteriore.

Il colore dell'animale è variabilissimo. Ordinariamente il corpo è bruno-oscuro con delle chiazze color mattone. Le branchie sono bruno-rossicce con delle fasce violette e bianche; spesso l'apice del cirro è più intensamente colorato. Ve ne sono varietà con branchie bianchicce o fulve, con o senza fasce.

Dopo una lunga permanenza negli acquarii, le branchie diventano incolori.

Il tubo è membranoso, cilindrico, lungo sino a 60 cm., largo quasi 1 $^1/_2$ cm. La parte interna è formata di sostanza gelatinosa, e tutta la superficie esterna è incrostata di fango grigio-oscuro sottilisssimo. La sua parte posteriore si attenua; è chiusa e rimane quasi sempre nuda.

Ne ho trovati pieni di uova piccolissime nel mese di Giugno e di Dicembre.

Questi animali sono comunissimi nel Porto militare, ove si attaccano sotto lo scafo dei bastimenti e formano colonie tanto fitte, che i fiocchi branchiali formano dei veri tappeti, che coprono tutta la superficie immersa del galleggiante.

Cresce anche sugli scogli in vicinanza del litorale dal Castello dell'Uovo al Capo Miseno, in profondità di 2-10 metri, ove giunge a maggiori dimensioni. Dei rari individui si rinvengono nel fondo detritico e sui fondi a Coralline, sino a 60 metri di profondità.

Talvolta per condizioni momentanee poco favorevoli nei bacini, ove si tengono in cattività, si stacca il fiocco branchiale, che dopo pochi giorni si rigenera nuovamente. In un tubo trovai un esemplare spezzato in due metà, di cui la posteriore avea rigenerato le branchie e l'anteriore la coda.

GENERE BISPIRA Kr.

Sinonimia:
Amphitrite Mont.
Sabella Sav.
Distylia Qtrfgs.

Corpo ordinariamente grosso e largo, con la regione anteriore più larga di quella posteriore.

Le branchie sono simili nei due lati; la membrana basale, dove esse s'inseriscono, è contorta a spirale, e forma un peduncolo.

Il collare è mediocremente sviluppato, e ordinariamente è quadrilobo.

Le creste uncinifere toraciche molto sviluppate portano uncini aviculari semplici, e non a lungo manubrio, come suppone il Claparède.

Bispira Mariae n. sp.

(Tav. I, fig. 2)

Corpo lungo 10 cm. (in alcool si allunga sino a 15 cm.), largo anteriormente 2 cm.; lunghezza delle branchie 7 cm.; numero dei segmenti circa 80.

Il corpo è molto grosso; la sua superficie dorsale è convessa, quella ventrale quasi piana; nella sua estremità posteriore si attenua rapidamente per formare la regione anale molto stretta e rivolta verso il ventre.

Il collare è formato da 4 lobi, ed è molto aperto dorsalmente (Tav. II, fig. 4); un'altra incisura più piccola si vede ai lati, vicino all'estremità del primo scudo ventrale, ed un'ultima assai profonda nel mezzo della faccia ventrale, che comprende parte del 1° scudo.

I lobi membranosi formati da queste incisioni sono molto sviluppati.

Vi sono 80-90 cirri branchiali per lato, muniti di doppia serie di barbule, e la membrana, su cui sono inserite, forma in ciascun lato un peduncolo breve contorto a spirale, con 2 o 3 giri.

I cirri branchiali hanno l'apice nudo; in vicinanza della membrana basilare essi sono riuniti da una membrana sottile e larga 4-5 mm.

I due tentacoli hanno la base molto larga e sono simili a quelli degli altri generi; raggiungono una lunghezza eguale alla quarta parte di quella dei cirri branchiali.

Il torace è formato di 8 segmenti, e vi sono 9 scudi ventrali, raramente 10, che non sono solcati, e dei quali il primo ha una profonda insenatura nel margine anteriore e lascia scoverto il collaretto; gli altri sono molto larghi e brevi. Lungo tutta la regione mediana del ventre gli scudi sono bipartiti dal solco ventrale.

Il 1° segmento anteriore è armato di un fascio di setole capillari, molto più piccole di quelle che seguono, ed è sprovvisto di cresta uncinifera. Le creste uncinifere incominciano nel 2° segmento, sono molto allungate, e giungono sino ai margini laterali degli scudi ventrali.

Le setole capillari del 1° segmento hanno l'apice lievemente marginato un po' ri-

curvo, e finiscono a punta acutissima; quelle degli altri segmenti toracici sono più grandi e di due forme: le più lunghe (Tav. III, fig. 7) rassomigliano a quelle del 1° segmento; le più corte (fig. 8) hanno l'apice con margine più largo e la punta acutissima e breve.

Gli uncini toracici sono aviculari, hanno il rostro acutissimo, e sulla fronte di esso una cresta formata di 5-6 denticuli (fig. 13). Quelli posteriori sono simili.

Nell'ultimo segmento posteriore, molto piccolo e stretto, vi sono due gruppi di macchie pigmentate ai lati.

L'ano si apre come una larga fessura sulla faccia ventrale.

Il colore dell'animale varia moltissimo. Ordinariamente è violaceo-oscuro, che nell'interno del collaretto diventa più intenso; il margine di quest'ultimo è orlato di bianco; le branchie sono fulve, e sovente anellate di bianco e di violaceo. Le creste uncinifere ed i fasci di setole toraciche sono dorate.

Il tubo raggiunge la lunghezza di 40 cm. e più, col diametro di 12-13 mm.; è membranoso nella parte posteriore, che si attenua e viene attaccata alle Coralline e agli scogli; nella parte anteriore manca la membrana, ed il tubo è fatto solamente di fango finissimo di color grigio.

È una forma rara tanto, che in quasi 20 anni se ne sono pescate nel Golfo solamente una dozzina di esemplari. In maggior numero è stata trovata fuori la Punta di Posilipo, in un fondo conosciuto dai marinai col nome di *Faraglione*, e tra i rizomi della Posidonia, alla profondità di 20-35 metri. Un paio d'esemplari si sono dragati alla Secca della Gajola tra le Coralline, da 35 a 40 metri di profondità.

GENERE **FABRICIA** Blv.

Sinonimia:
Amphicora Ehrbg.
Othonia Johnst.

Parte anteriore cefalica del corpo piuttosto distinta; cirri branchiali poco numerosi, di rado liberi; mancano i tentacoli, ed il collare manca o è molto ridotto.

Le due regioni del corpo sono formate da pochi segmenti non ben distinti. Si trovano occhi all'ultimo segmento posteriore e al primo anteriore.

Fabricia Sabella Ehrbg.

Sinonimia:
Amphicora Sabella Ehrbg.
Othonia fabricia Johnst.
Fabricia quadripunctata Leuck. et Mtschn.
» *affinis* Leuck.
» *amphicora* Qtrfgs.

Corpo lungo 1 cm., largo anteriormente 0,5 mm.; lunghezza delle branchie 4 mm.; numero dei segmenti 12-14.

L'ultimo segmento posteriore è arrotondato e breve e porta due macchie oculari pigmentate. Vi sono nell'apparecchio branchiale 6 cirri, e non tutti sono della stessa lunghezza. Il segmento boccale porta anch'esso 2 macchie oculari.

Il colore del corpo è rosso-sbiadito.

È frequente e vive tra le alghe del litorale e nel fondo detritico in profondità variabile da 1-35 metri.

GENERE **DIALYCHONE** Clpde

Sabellidi con collare inciso solamente nella parte ventrale mediana.

Nel primo segmento anteriore esistono occhi e una vescicola uditiva in ciascun lato.

Gli uncini nella regione toracica hanno un lungo manubrio; in quella addominale hanno forma pettinata.

Dialychone acustica Clpde

Lunghezza del corpo 3 cm., larghezza massima 3 mm.; lunghezza delle branchie 1 $^1/_2$ cm.; numero dei segmenti circa 60.

L'animale è sottile, cilindrico, con la regione posteriore che termina in punta acuta.

Il collaretto è inciso solamente nella parte ventrale, e talvolta in quella dorsale porta due macchie oculari, ed ai fianchi, in ciascun lato, costantemente una capsula che contiene un otolito.

Vi sono circa 12 cirri in ciascun lato dell'apparecchio branchiale; l'apice dei cirri è sottile, incolore, e lungo quasi 2 mm. I due tentacoli sono allargati alla base.

Il torace è formato da 8 segmenti setiferi, dei quali il primo anteriore porta nel ramo dorsale setole capillari di due specie. Gli uncini incominciano dal 2° segmento ed hanno un lungo manubrio ed il vertice denticolato. Nell'addome vi sono uncini pettinati con 7-8 denticoli.

Il colore del corpo è d'un giallo molto sbiadito; in alcuni esemplari è verdognolo; per trasparenza si vede il tubo digerente di colore oscuro.

Le branchie sono anellate di fasce irregolari rosso-cinabro e di fasce o puntini più irregolari ancora, di un colore bianco-opaco, dovuto a depositi che si formano nell'interiore delle cellule della cartilagine. Attorno alla bocca i cirri branchiali sono verdi.

Il tubo è sconosciuto.

Questa specie è piuttosto frequente e vive nei fondi a sabbia fina su tutto il litorale, dal Castello dell'Uovo alla Punta di Posilipo, in profondità di 5-20 metri.

GENERE **EUCHONE** Mlmgr.

Corpo quasi cilindrico un po' depresso, gradatamente attenuato, e termina nella parte posteriore a punta; in questa regione del corpo, nella faccia ventrale, gli ultimi 8-12 segmenti sono scavati e formano una fossetta anale; all'estremità posteriore di essa si apre l'ano.

Il solco ventrale è molto appariscente e si continua nella parte dorsale del torace.

Il collaretto è mediocremente sviluppato. Le branchie formano due semicerchi ai lati della bocca; i cirri branchiali hanno l'apice nudo e sono sprovvisti di macchie oculari; esistono 2-10 tentacoli filiformi ineguali in ciascun lato.

I fasci di setole capillari incominciano dal collaretto e sono di due forme, cioè alcune più lunghe, un po' ricurve e coll'apice marginato e attenuato, ed altre più corte, che hanno forma di lancetta, coll'apice breve e acuminato e più marginate delle prime.

Gli uncini si trovano nel 2° segmento setifero e sono disposti in una serie. Nella parte anteriore del corpo sono rostrati e muniti di un lungo manubrio; inoltre hanno il vertice del rostro seghettato; i posteriori sono semplicemente aviculari.

Euchone rubrocincta Sars.

Sinonimia:
Chone rubrocincta Sars.

Lunghezza del corpo 2 $^1/_2$ cm., larghezza della regione anteriore 2-5 mm.; lunghezza delle branchie 8 mm.; numero dei segmenti circa 31.

Il collaretto porta un'incisione ventrale brevissima.

Vi sono 12 cirri branchiali in ciascuna porzione dell'apparecchio branchiale e 6 fili tentacolari.

La fossetta anale (rima) comprende gli ultimi 8-9 segmenti, ed è molto larga.

Le setole capillari anteriori, tanto le lunghe come le corte hanno quasi la stessa forma; l'apice, ch'è attenuato, è marginato e un po' ricurvo.

Il colore del corpo è uniformemente rosso-pallido; ciascun segmento anteriormente è cinto di una fascia di color rosso-carminio interrotta solamente dal solco ventrale. Le branchie sono anche color carminio con fasce giallognole; i cirri sul loro dorso portano macchie bianche irregolarmente disposte ed hanno l'apice bianco-gialliccio. I fili tentacolari sono incolori.

Il tubo non si conosce.

È una specie rarissima nel Mediterraneo. La prima volta fu pescata dal Marion [1]) nei fondi fangosi al largo del Golfo di Marsiglia, alla profondità di 100-200 metri. Il solo individuo sin'ora pescato nel Golfo di Napoli l'ho dragato in un fondo a Coralline vicino alla Grotta Azzurra di Capri, a 85 metri di profondità.

SOTTO-FAMIGLIA ERIOGRAFIDAE Mlmgr.

Corpo molto contrattile, cilindrico, con le due regioni del corpo poco distinte.

Il collaretto ordinariamente manca o è poco sviluppato.

I parapodii sono molto ridotti e portano nella regione anteriore del corpo setole capillari sottilissime e uncini diversi, ed in minore numero di quelli della regione posteriore, e spesso possono mancare.

Le due glandole mucipare toraciche hanno un dotto escretorio comune, che si apre sulla parte dorsale.

Il loro tubo è sempre formato da sostanza mucosa.

[1]) A. F. Marion, *Considérations sur les faunes profondes de la Méditérranée*, pag. 26 (*Ann. Mus. H. N. Marseille*, Tome 1er, 1883).

GENERE **MYXICOLA** Koch.

Sinonimia:
Gimnosoma Qtrfgs.

Corpo grosso, muciparo, sprovvisto di collaretto.

Le branchie formano un semicerchio in ciascun lato della bocca e sono riunite da una membrana sottile; esse sono sprovviste di macchie oculari. Vi sono sempre 2 tentacoli.

Le setole capillari si trovano nelle due regioni del corpo; il segmento boccale ne è sprovvisto.

Gli uncini nella parte toracica sono scarsi o mancano del tutto; in quell'addominale sono minutissimi e disposti su creste molto allungate, che si estendono dal dorso sino al ventre. Questi uncini sono birostri.

Myxicola infundibulum Ren.

Sinonimia:
Terebella infundibulum Ren.
Sabella infundibulum D. Ch.
Arripasa infundibulum Johnst.
Myxicola Grubii Kr.

Corpo lungo 12 cm., largo anteriormente 8 mm.; lunghezza delle branchie 2 ½ cm.; numero dei segmenti circa 120.

L'animale è cilindrico e grosso nella parte anteriore, va attenuandosi gradatamente verso quella posteriore, sino a che finisce a punta.

I segmenti sono bianellati e non molto distinti.

Le branchie sono portate da due semicerchi cartilaginosi e vi si contano circa 20 cirri per ciascuno di essi. Questi cirri sono riuniti da una tenuissima membrana, e formano insieme un apparecchio imbutiforme. Le barbule numerosissime all'interno, su ogni cirro, cessano dove finisce la membrana, così che solamente l'estremità del cirro in forma di linguetta si prolunga oltre di essa.

I due tentacoli hanno forma di lobi membranosi semilunari.

Il torace è formato da 8 segmenti, quello boccale è sprovvisto di setole e si prolunga nella faccia ventrale in una punta triangolare.

Gli altri portano un piccolo fascio di setole capillari nel ramo dorsale, lanceolate all'estremità, e sono totalmente sprovviste di uncini.

A partire dal 9° segmento (1° addominale), ciascuno di essi, oltre che di setole capillari, è armato pure di uncini aviculari minutissimi, birostri, disposti in una serie transversale continua, che si estende dal disotto al di sopra dei fasci di setole capillari, interrompendosi solamente nella parte mediana del dorso.

Dietro la maggior parte dei fasci setiferi capillari sono disposti dei gruppi di macchie oculari brune.

Il solco ventrale, assai appariscente, si continua nella parte dorsale del torace.

L'animale è di color mattone con delle strisce transversali interrotte, di color bianchiccio più o meno sudicio. Le branchie sono violaceo-oscuro, sovente vinoso; i cirri tanto sulla parte dorsale come nella terminale sono colorati più intensamente.

Il tubo è gelatinoso, grosso, irregolare, e piuttosto trasparente. Talvolta nello stesso tubo vi sono due individui invece di uno.

Quest'anellide è frequente e vive sulle spiagge arenose insieme alla *Branchiomma vesiculosum*. Si trova tra le pietre del Porto militare, e ordinariamente è facile rinvenirlo sulla spiaggia di Posilipo e su quella di Pozzuoli a 2 o 3 metri di profondità.

Myxicola aesthetica Clpde

Sinonimia:
Leptochone aesthetica Clpde

Corpo lungo un po' più di 2 cm., largo anteriormente 3 mm.; numero dei segmenti 45-50.

Il corpo è quasi cilindrico, leggermente depresso.

L'apparecchio branchiale è formato di circa 8 cirri per ciascun lato; essi sono riuniti, come nella specie precedente, da una membrana alta almeno i tre quarti della lunghezza totale loro. L'apice libero di ciascun cirro è filiforme.

Il 1° segmento è sprovvisto di setole, i tre seguenti hanno rami setiferi rudimentali, dei quali i dorsali portano setole capillari lanceolate e un po' ricurve all'estremità; i ventrali sono armati di uncini unirostri a lungo manubrio e rigonfi nella loro metà.

Al 5° segmento del corpo l'ordine delle setole è invertito: le capillari diventano ventrali e gli uncini dorsali; questi ultimi sono differenti da quelli dei primi segmenti, hanno forma aviculare; sono in grande numero disposti in una serie e portati da creste che cingono tutto il corpo, e interrotte solo da un breve spazio sulla linea mediana dorsale.

Il 1° segmento del corpo porta da ciascun lato delle macchie oculari pigmentate; tutti gli altri hanno uno o più occhi laterali di colore rosso-violaceo, e l'ultimo segmento posteriore ne porta un gran numero. Nel 1° segmento setifero si trovano anche organi uditivi (otocisti).

Il colore dell'animale è variabile: alcuni hanno il corpo giallognolo, altri di colore bruno-violaceo.

Fabbrica un tubo temporaneo mucoso, che lascia nel cambiar posto.

Vive tra le alghe del litorale, e sovente l'ho trovato tra le colonie d'*Hydroides* del Porto militare, alla profondità di 1-2 metri.

GENERE **AMPHIGLENA** Clpde

Tubicoli con branchie simili alle Sabelle e sprovvisti di collaretto.

Le creste uncinifere sono armate di doppia serie d'uncini dissimili.

Vi sono macchie oculari sul primo segmento anteriore e sull'ultimo posteriore.

Ermafroditi.

Amphiglena mediterranea Leyd.

Sinonimia:
Amphicora mediterranea Leyd.
Amphiglena Armandii Clpde

Corpo lungo 15 mm., largo 0,5 mm., con 29-33 segmenti.

Il corpo ha forma cilindrica. L'apparecchio branchiale è formato di 5-6 cirri per lato, che portano una doppia serie di barbule sempre opposte. Tra i cirri branchiali, dalla parte dorsale si elevano due tentacoli molli e dilatati alla loro base.

I segmenti che formano il torace sono 8 e non 6, come per errore scrive il Claparède parlando della loro armatura [1]). Essi portano nei rami dorsali setole lunghe, capillari e lanceolate, miste ad altre più corte e più allargate. Gli uncini incominciano nel ramo ventrale del 2° segmento setifero; ciascun uncino è accompagnato da una setola lanceolata coll'estremità flessibile.

Al 9° segmento ha luogo l'inversione delle setole, ed in tutta la regione addominale gli uncini non sono più insieme alle setole lanceolate, e tanto essi che le setole sono inseriti direttamente nella pelle senza che si formi ramo speciale.

Il colore dell'animale è giallognolo-sbiadito; per trasparenza si vede il tubo digerente di un verde-brunastro. Le branchie sono incolori.

Il tubo è membranoso e piccolissimo, e vien fissato sulle alghe.

Nel mese di Febbrajo questa forma si trova piena di prodotti sessuali.

È comunissima tra le alghe del litorale, dalla superficie dell'acqua sino a poco più di 1 metro di profondità.

SOTTO-FAMIGLIA SERPULINAE Qtrfgs.

Tubicoli con la regione toracica munita di una membrana ciliata laterale. Ordinariamente tra l'apparecchio branchiale si trova un cirro, che porta un opercolo per lo più imbutiforme.

Non esiste il solco ventrale, ma o la superficie dorsale o quella ventrale è in parte ciliata.

Il collaretto è mediocremente sviluppato e largamente aperto nella parte superiore.

Il dotto escretorio delle glandole mucipare è comune. Segregano un tubo calcareo.

GENERE **SERPULA** L.

Branchie con membrana basale circolare, ordinariamente munite di un opercolo imbutiforme, col margine crenolato e con strie radiate sul piano superiore di esso.

La membrana toracica è breve. Il torace è formato di 7 segmenti setiferi, che portano nei rami dorsali setole capillari, ad eccezione del 1° che porta setole a forma di baionette rivolte verso le branchie. I rami ventrali portano uncini pettiniformi.

[1]) Il Carus nel *Prodromus faunae mediterraneae*, a p. 275, cade nella medesima inesattezza.

Serpula Philippi Mörch.

Sinonimia:
Serpula vermicularis Phil.
» *interrupta* Qtrfgs.
» *echinata* Gml.
» *pallida* Phil.
» *venusta* Phil.

Corpo lungo 3 cm., largo 4 mm.; lunghezza delle branchie 1 cm.; numero dei segmenti circa 140.

L'apparecchio branchiale è formato da 38 cirri per ciascun lato, con l'apice piuttosto breve. L'opercolo ha un peduncolo lungo; è imbutiforme col margine crenolato; queste crenolature sono molto variabili in numero; nell'esemplare, che avea le misure sopraddette, ne ho contate 38.

Il primo segmento toracico è armato di due forme di setole: alcune sono semplicemente filiformi, le altre sono più grosse e rigonfie all'estremità.

Questo rigonfiamento si termina con tre denti, due dei quali corti ed ottusi ed il terzo molto lungo, arcuato e acuto. Le setole dei segmenti seguenti sono leggermente marginate con l'apice un po' ricurvo ed acuto.

Nell'addome si trovano setole dritte, allargate all'estremità come una spatola e denticolata al margine superiore; nell'estremità posteriore, come in molti altri Serpulidi porta setole capillari molto lunghe. Gli uncini hanno 5 denticoli, dei quali l'inferiore è più grande degli altri.

Il colore del corpo è aranciato, la membrana toracica è orlata d'un colore rosso-aranciato più vivo; le branchie sono rosso-pallido.

Il tubo è piuttosto forte, cilindrico, con la parte con la quale aderisce un po' appiattita. Talvolta è molto contorto e giunge alla lunghezza di 10 cm., con 5 mm. di diametro; porta nella parte superiore una cresta che varia di forma, spesso interrotta, con denti di diversa grandezza; il colore generale del tubo è roseo al di sopra, bianco lateralmente.

Si pesca sulla zona detritica di Posilipo, da 25 a 30 metri di profondità, e non è raro.

Serpula aspera Phil.

Sinonimia:
Serpula octocostata Qtrfgs.

Corpo lungo 2 cm., largo 3 mm.; lunghezza delle branchie 1 cm.; numero dei segmenti circa 120.

Il collaretto è largo e porta in ciascun lato 3 occhi. L'apparecchio branchiale è formato di 16 cirri per ciascun lato; il numero di essi varia alquanto. L'opercolo è imbutiforme con crenolature marginali in numero molto variabile; io ne ho contato sino a 32.

Le setole del primo segmento anteriore si terminano con tre denti, dei quali uno molto sviluppato ha l'apice marginato e canalicolato.

L'addome in tutta la sua lunghezza porta setole spatoliformi denticolate, e gli ultimi 30 segmenti posteriori hanno le solite setole capillari. Le creste uncinifere sono munite di uncini a 5 denti, dei quali i due inferiori sono i più robusti.

Il colore in questa specie è molto variabile. Il corpo talvolta è aranciato, talvolta bruniccio. Le branchie sono o rosso-aranciato o rosso-sangue; ogni cirro porta sulla parte dorsale 8-10 macchie transversali bianco-giallognole; le barbule di ciascun cirro sono giallognole, e l'apice di questi è bianchiccio. Il peduncolo dell'opercolo spesso porta nella sua metà una macchia allungata bianca.

Il tubo è cilindrico, più o meno contorto, lungo sui 7 cm. e largo un po' più di 3 mm.; porta nella parte superiore 7 o più creste longitudinali dentellate, che si estendono per tutta la sua lunghezza.

Il colore è rosa sulla parte superiore, bianco nell'inferiore.

Si draga frequentemente alla Secca di Benda Palummo, in profondità di 60-75 metri, e fissa il tubo sui Briozoi del genere *Eschara* o direttamente sulle Coralline.

Serpula infundibulum D. Ch.

Sinonimia:
Serpula crater Clpde

Corpo lungo 7 cm., largo 8 mm.; lunghezza delle branchie 1 $^1/_2$ cm.; numero dei segmenti circa 300.

L'apparecchio branchiale è formato da circa 40 cirri per ciascun lato.

L'opercolo ha la superficie superiore concava, col margine ornato di 64 crenolature, ma il numero di esse è alquanto variabile.

Il torace è molto breve. Nel primo segmento vi sono setole simili a quelle delle altre specie, solamente il dente più sviluppato delle setole grosse porta una dentellatura sulla parte convessa. Negli altri segmenti toracici le setole del ramo dorsale sono subulate con i due margini striati nella regione terminale.

Nell'addome vi sono le solite setole a paletta denticolata.

Le creste uncinifere incominciano al 2° segmento toracico, e tanto in questa regione come nell'addominale gli uncini sono armati di 6 denticoli.

Il colore del corpo è giallognolo, le branchie sono di colore rosso-vivo e l'opercolo ha macchie rosse e bluastre.

Il tubo di questa specie è cilindrico, molto contorto, con l'orlo dell'apertura alquanto ripiegato all'infuori; sulla sua superficie esterna si vedono le linee d'accrescimento molto sviluppate, rappresentate dagli orli dei precedenti peristomi. È lungo 10 cm. e largo 8 mm.

Si pesca frequentemente nelle adiacenze dell'Isola di Nisida, e aderisce sugli scogli a 1 metro di profondità.

GENERE **HYDROIDES** Gunn.

Sinonimia:
Eupomatus Phil.

Tubicoli con setole simili a quelle delle Serpule. L'opercolo è imbutiforme leggermente concavo, col margine crenolato, e porta nel mezzo della sua superficie superiore una corona di spicoli cornei articolati. Quasi sempre vi è un secondo opercolo molto ridotto.

Fabbricano tubi calcarei lunghi, più o meno sinuosi, e formano colonie molto estese, di preferenza sotto lo scafo delle navi che restano ferme molto tempo nei porti.

Hydroides uncinata Phil.

Sinonimia:
Eupomatus uncinatus Phil.
Sabella Euplaena D. Ch.
Serpula uncinata Gr.

Lunghezza del corpo 2 cm., larghezza 3 mm.; lunghezza delle branchie circa 1 cm.; numero dei segmenti 120-150.

L'apparecchio branchiale è formato di 13-15 cirri per lato; l'opercolo ha il margine crenolato e porta una corona di 8 uncini semplici con l'apice ricurvo. Ordinariamente si trova il secondo opercolo molto ridotto.

Le setole del 1° segmento anteriore rassomigliano a quelle del genere Serpula. Gli uncini hanno sino a 7 denticoli.

Il colore di questa specie è molto variabile. Il corpo è o verde-giallognolo o rosso-aranciato; le branchie sono verdastre con una larga fascia sulla parte dorsale dei cirri, che è talvolta bianca e aranciata, talvolta bianca e rosa-pallido; spesso dalla parte delle barbule le branchie sono violacee. L'opercolo ha la medesima colorazione delle branchie.

Il tubo è cilindrico, bianco, leggermente sinuoso, con l'apertura più larga del diametro del tubo; la sua superficie esterna è rugosa con linee d'accrescimento transversali, piuttosto appariscenti. Giunge alla lunghezza di circa 10 cm., col diametro di 3 mm.

Vive nel Porto militare sotto le navi o sulle pietre delle banchine, ove forma delle colonie molto estese. Spesso si trova pure nel Porto di Mergellina, dalla superficie dell'acqua sino a 1 metro di profondità.

Una varietà di questa specie si trova aderente alle pietre della regione detritica e sulle Coralline delle Secche, e non forma mai colonie fitte.

Il periodo della riproduzione si estende da Aprile sino ad Agosto.

Hydroides pectinata Phil.

Sinonimia:
Hydroides norvegica Gunn.
Eupomatus pectinatus Phil.
» *trypanon* Clpde
Serpula vermicularis O. F. Müll.
Eupomatus vermicularis D. Ch.

Corpo lungo 1 cm., largo 1 mm.; lunghezza delle branchie 4-5 mm.; numero dei segmenti circa 80.

L'apparecchio branchiale ha 18 cirri per lato. Vi sono i due soliti opercoli, il grande imbutiforme col margine crenolato, che porta sulla sua superficie superiore una corona di 11 uncini cornei muniti di 2-3 denti laterali, con l'apice leggermente ricurvo; il piccolo ha un accenno di crenolatura; esso raramente può raggiungere le stesse dimensioni del primo, ma resta sempre semplice.

Le setole rassomigliano a quelle delle altre specie.

Il colore del corpo è rosso-oscuro con la regione toracica talvolta verdognola; le branchie sono di colore molto variabile, cioè o rosso misto a violetto molto vivo, oppure con gli stessi colori più sbiaditi, o scolorate del tutto.

Il tubo è molto fragile, cilindrico, lungo sino a 8 cm., largo 2 mm., più o meno sinuoso. La sua superficie è rugosa, e sono piuttosto appariscenti le linee di accrescimento. Formano colonie assai estese, ma non così fitte come quelle dell'*H. uncinatus*.

Ne ho trovate piene di prodotti sessuali nei mesi di Luglio, Agosto e Settembre.

Vive abbondantemente sotto le navi, insieme alle altre specie, nel Porto militare, nel Porto mercantile e a Santa Lucia. D'estate aderisce sui pali che sostengono gli stabilimenti balneari della costa. Comunissima.

Hydroides lunulifera Clpde

Sinonimia:
Eupomatus lunulifer Clpde

Corpo lungo 3 cm., largo 2-5 mm.; lunghezza delle branchie 7-8 mm.; numero dei segmenti circa 150.

L'apparecchio branchiale ha 16-17 cirri per lato. L'opercolo maggiore è imbutiforme ed ha nel mezzo una corona formata da una dozzina circa di uncini cornei che terminano a paletta appiattita.

Il primo segmento toracico porta sul dorso un paio di piccole macchie oculari triangolari.

Le setole sono quasi simili a quelle delle altre specie vicine; gli uncini hanno 7-8 denticoli.

Il colore del corpo rassomiglia a quello dell'*H. uncinata*; anche il tubo è simile a quello di questa specie.

È comunissimo nel Porto militare e mercantile sotto lo scafo delle navi.

GENERE **POMATOCEROS** Phil.

Serpulidi con l'opercolo calcareo semigloboso o prismatico, talvolta piano e munito di processi spiniformi conici. Il peduncolo dell'opercolo porta due espansioni laterali che terminano a punta.

Il primo segmento toracico è sprovvisto di setole. Le setole ventrali dell'addome sono incappucciate; gli uncini sono muniti di denti con un processo tagliente.

Il tubo calcareo è quasi sempre triangolare.

Pomatoceros triquetroides D. Ch.

Sinonimia:
Serpula triquetroides D. Ch.
Pomatoceros tricuspis Phil.
Serpula triquetra L.
Vermilia triquetra Phil.
» *dinema* Mörch.

Corpo lungo 1 ½ cm., largo 1 mm.; lunghezza delle branchie 4-5 mm.; numero dei segmenti 60-80.

L'apparecchio branchiale è formato di 16-18 cirri. L'opercolo è portato da un peduncolo sottile, che si allarga alla sua estremità e forma due espansioni cirriformi; esso è sormontato da un cono irregolare, che può essere più o meno alto a seconda la grandezza dell'animale.

L'apice di questo cono porta 3 spine leggermente ricurve, impiantate su d'una base comune.

Il colore dell'animale è molto variabile. Spesso il corpo è giallognolo e le branchie azzurre con la base violacea. Sovente si trovano esemplari con branchie grige, lilla e anche oscure.

Il tubo calcareo è a sezione triangolare, con una cresta dorsale che si prolunga in un dente al disopra dell'apertura. Aderisce ai corpi sottomarini, specialmente ai dermascheletri di Echini morti, a vecchie conchiglie, pietre ecc., ove vive in colonie insieme ad altri Serpulidi.

Si pesca a Posilipo sul fondo detritico, ed in diverse altre località a poca distanza dalla costa; raramente anche sulle Secche a Coralline. La profondità varia dai 15 agli 80 metri.

GENERE **PLAGOSTEGUS** Phil.

L'opercolo è peduncolato, ha il margine liscio con la parte cornea piana e discoidea. Il collaretto forma delle espansioni membranose molto lunghe.

Il primo segmento è sprovvisto di setole. Le setole capillari addominali e gli uncini simili a quelli del genere *Pomatoceros*.

Tubo calcareo talvolta trasparente.

Plagostegus tricuspidatus Sowerby

Sinonimia:
Serpula tricuspidata Sowerby
Serpula crystallina Scacchi
Plagostegus crystallinus Phil.

Non ne ho pescato nel Golfo che un solo esemplare, e non mi è riuscito cacciarlo fuori dal tubo, cosicchè non ne posso dare le dimensioni.

Le branchie hanno 9-11 cirri per lato. L'opercolo é in forma di campana e porta un semplice disco corneo terminale. Il collaretto è molto sviluppato. Sul primo segmento toracico vi sono macchie oculari.

Il tubo è semitrasparente e a sezione triangolare; la sua porzione posteriore è ravvolta a spira e aderisce; l'anteriore è libera. È munito di 3 creste: una sul dorso che porta 3 spine e due laterali sono semplici; tutte e tre queste creste oltrepassano alquanto l'orifizio del tubo.

Il colore delle branchie è rosso-sangue leggermente sbiadito.

Questa specie è rara nel Golfo, e fu trovata aderente ad un vaso romano pescato tra Capri e Ischia, in una profondità di 250 metri.

GENERE **DITRUPA** Berkl.

In questo Serpulide ho trovati varie volte il tubo vuoto.

Il tubo è libero e rassomiglia per la forma alla conchiglia del genere *Dentalium*. È un po' ricurvo, sottile, stretto verso l'apertura anteriore e allargato subito dopo; va poi gradatamente assottigliandosi verso l'estremità posteriore, che si termina a punta e con una piccola apertura.

La sua superficie esteriore è levigata, quasi vitrea. In alcuni esemplari le linee di accrescimento sono molto visibili.

Ditrupa subulata Desh.

Sinonimia:
Dentalium subulatum Desh.

Lunghezza del tubo 4 cm., larghezza massima 2 $^1/_2$ mm.

Secondo il Prof. O. G. Costa [1]: « l'animale cresce sino ad 1 pollice e 2 linee di lunghezza; ha le branchie a modo di piume, spiegate in giro, dal di cui mezzo sorge l'opercolo a guisa di campanella attaccato a lungo peduncolo, e questo parte da un rigonfiamento quasi globoso, cinto da una membrana delicata e pallida, frangiata ed increspata. Le branchie hanno due zone rosso-vivaci, una terminale più intensa, l'altra mediana più larga e più pallida ».

Il tubo talvolta è bianco, talvolta di color carnicino-pallido con macchie bianche sin presso l'estremità, che è quasi sempre bianca.

[1]) O. G. Costa, *Fauna del regno di Napoli. — Gasteropodi tubibranchi*, 1851.

I tubi sono stati pescati nella zona sabbiosa, tra il Castello dell'Uovo e la Punta di Posilipo.

GENERE **OMPHALOPOMA** Mörch.

Serpulidi con opercolo corneo, imbutiforme; le setole del 1° segmento toracico sono più grandi di quelle che seguono, le altre setole sono simili a quelle delle *Vermilie.*

Omphalopoma fimbriata D. Ch.

Sinonimia:
Serpula fimbriata D. Ch.
Plagostegus fimbriatus Phil.
Omphalopoma spinosa Lnghs.

Corpo lungo 1 cm., largo 1 mm.; lunghezza delle branchie 3-4 mm.; numero dei segmenti circa 70.

Le branchie hanno 10-11 cirri per lato; ogni barbula al suo punto d'inserzione porta un occhio peduncolato, che manca in quelle che si trovano in vicinanza del punto d'inserzione del cirro.

L'opercolo è corneo, campanuliforme, ed è inserito su di un peduncolo che porta alla sua estremità un rigonfiameuto con due espansioni laterali, una più lunga dell'altra.

Il collare è munito di due lunghissime espansioni membranose ventrali.

Nel torace vi sono 7 segmenti setiferi, di cui il primo porta un fascio di setole capillari più grandi di quelle degli altri 6. Le setole capillari e gli uncini sono simili alle figure che dà il Langerhans [1]) nella descrizione dell' *Omphalopoma spinosa.*

Il colore delle branchie è rosso-cinabro; il corpo è semitrasparente e lascia vedere gli organi interni color mattone-pallido; sulla pelle vi sono sparsi puntini neri.

Il tubo calcareo è bianco più o meno cilindrico, con 5 creste longitudinali, una mediana dorsale e 4 laterali, che portano da un capo all'altro dei verticilli di 4-7 spine falciformi.

Diversi esemplari di questa specie furono trovati sopra un vaso romano, pescato tra Capri e Ischia, alla profondità di 250 metri.

L'*Omphalopoma spinosa* descritta dal Langerhans è certamente la stessa specie chiamata da Delle Chiaje *Serpula fimbriata*, che a torto fu da Philippi riferita al genere *Plagostegus.*

GENERE **PROTULA** Risso

Le branchie sono simili nei due lati e spesso sono ravvolte a spira; l'opercolo manca. Il collaretto è piuttosto sviluppato.

La membrana toracica è molto sviluppata, e talvolta giunge sino alla metà della lunghezza del corpo.

Gli uncini toracici incominciano al 2° o 3° segmento, ma spesso mancano; sempre vi sono 7 fasci simili di setole capillari in ciascun lato del torace.

1) P. Langerhans, *Die Wurmfauna von Madeira*, IV, pag. 281.

Protula protula Cuv.

Sinonimia:
Sabella protula Cuv.
Serpula graeca Brullé
» *intestinum* Lmk.
Protula intestinum Phil., Gr.
» *cinerea* Phil.

Corpo lungo 9 cm., largo 12 mm.; lunghezza delle branchie 4 cm.; numero dei segmenti circa 125.

Le branchie sono inserite in una membrana, ravvolte 2 a 3 volte a spira, e sono formate di 70-80 cirri per lato. Questi cirri portano sulla loro parte dorsale 4 paia di occhi composti.

Il collare è quadrilobo.

Nel torace si trovano nel ramo dorsale setole subulate, robuste; con l'apice largo, marginato e ricurvo; nel ramo ventrale mancano completamente gli uncini. Nella regione addominale le setole capillari sono molto brevi anteriormente, diventano molto lunghe posteriormente, ed hanno la forma di baionetta. Gli uncini sono pluridentati.

Il corpo dell'animale adulto è o bianchiccio, o giallognolo, con i lati rosso-sbiadito; la membrana toracica è aranciata con piccole macchie rosso-sangue. Le branchie sono di color rosso-aranciato, con la membrana basale e il dorso dei cirri gialli. Gl'individui giovani hanno sul dorso dei cirri un gran numero di strisce bianche, ed il colore generale delle branchie è rosso-vivo.

Il tubo è cilindrico, bianco, con la superficie liscia e le linee d'accrescimento poco appariscenti; giunge alla lunghezza di circa 25 cm., col diametro di 12-13 mm.

Ho trovato esemplari pieni di prodotti sessuali maturi nei mesi di Maggio, Giugno e Luglio.

Vive ordinariamente sui fondi a Coralline, ed è molto comune alla Secca della Gajola. La profondità in cui si trova varia dai 20 ai 100 metri.

Protula tubularia Mont.

Sinonimia:
Serpula tubularia Mont.
Protula Rudolphii Risso
Serpula protensa Gml.
Psygmobranchus protensus Phil.
Protula protensa Gr.
» *elegans* M. Edw.
Psygmobranchus intermedius Mar.
» *intricatus* Gr.

Corpo lungo 3-4 cm., largo 4 mm.; lunghezza delle branchie 1 cm.; numero dei segmenti circa 55.

L'apparecchio branchiale è formato di circa 45 cirri per lato; ogni cirro porta nella sua porzione libera una doppia serie di 20-24 occhi semplici, piriformi e di color rosso; la metà terminale ne è sprovvista. Il collaretto è poco sviluppato.

Nei segmenti toracici le setole subulate sono rettilinee e largamente marginate ai lati della loro parte terminale; nell'addome invece sono larghe e appiattite e un po' ricurve all'estremità; la porzione terminale posteriore del corpo porta le solite setole lunghe e capillari.

Le creste uncinifere incominciano al 3° segmento toracico, portano uncini laminari sprovvisti di denticoli, e sono simili in tutto il corpo.

L'estremità posteriore del corpo è carenata superiormente.

Il colore delle branchie è rosso-vivo, e ogni cirro è munito di 5-7 anelli aranciati, e alla sua parte basilare è incolore. Il 1° segmento anteriore porta al disopra e al disotto un paio di piccole macchie rosse.

I rami toracici sono aranciati, e questa colorazione si continua sino al margine esterno della membrana toracica, che nel resto è incolore.

L'addome è pure aranciato, mentre il torace è un po' verdognolo.

Il tubo di questa specie è cilindrico, bianco, della lunghezza di circa 6 cm., con 3 mm. di diametro. La sua superficie esterna è leggermente rugosa per le linee di accrescimento.

Il periodo della riproduzione dura dall'Aprile all'Agosto. Il nidamento, che l'animale fissa sull'orlo del tubo, è gelatinoso, e contiene uova piccole e di color rosso.

Questa specie è comunissima, e forma colonie sulle pietre del litorale, e specialmente al Castello dell'Uovo, dalla superficie dell'acqua ad 1 metro di profondità.

A Santa Lucia ed al Porto militare talvolta l'ho rinvenuta tra le colonie di *Hydroides*.

GENERE **APOMATUS** Phil.

L'opercolo è sferico e attaccato all'apice di un cirro branchiale.

Le setole sono simili a quelle delle Protule.

Apomatus similis Mar. et Bobr.

Corpo lungo 3 cm., largo 3 mm.; lunghezza delle branchie 7-8 mm.; numero dei segmenti circa 100.

L'apparecchio branchiale ha 21 cirri per ogni lato, che portano sulla parte dorsale da 12 a 15 macchie oculari rosse, che contengono da 12 a 15 cristallini ciascuna.

Uno dei cirri porta alla sua estremità un opercolo sferico opalescente, che contiene dei vasi con un liquido verde (sangue).

Sulla parte dorsale del collaretto si vedono due macchie rosse.

Il torace ha 7 segmenti muniti di setole semplici; in questa regione le creste uncinifere incominciano al 2° segmento, e gli uncini che portano sono sprovvisti di denticoli. Le setole semplici addominali sono falciformi.

Il colore del corpo è rosso-vivo aranciato, le creste uncinifere sono incolori. Le branchie sono giallognole con delle macchie rosso-vivo sul dorso dei cirri.

Il tubo calcareo è cilindrico, molto sinuoso e piuttosto rugoso, per le linee d'accrescimento ben distinte. Giunge alla lunghezza di 10 cm., ed è largo 4 mm.

È molto comune e covre le piccole pietre dei fondi detritici di Posilipo; spesso l'ho visto aderente ai vasi di terracotta, che sono usati dai marinai per la pesca dell'*Actopus*. Raramente si vede sui fondi a Coralline oltre i 30 metri di profondità.

GENERE SALMACINA Clpde

Le branchie sono simili nei due lati, e la membrana basale è circolare; manca l'opercolo.

Il ramo dorsale del primo segmento toracico porta setole capillari più grandi di quelle degli altri che seguono. Al 3° segmento, anche nel ramo dorsale, tra le setole capillari ve ne sono alcune dentellate al margine.

Sono animali piuttosto piccoli, e formano con i tubicini calcarei colonie di una certa grandezza.

Sono ermafroditi, e si riproducono anche per scissione addominale.

Salmacina incrustans Clpde

Sinonimia:
Serpula intricata Gr.
» *flilograna* Scacchi

Lunghezza del corpo 3 mm., larghezza 0,3 mm.; lunghezza delle branchie 1 e 0,5 mm.; numero dei segmenti circa 50.

L'apparecchio branchiale ha 4 cirri per lato.

Il torace si compone di 8 segmenti setiferi, dei quali il 1° è armato di un fascio di grosse setole, che innanzi della loro estremità portano 4-5 forti denti; la porzione terminale è marginata da un lato. Nei seguenti segmenti toracici le setole sono molto più piccole e sono di due forme: alcune quasi capillari, leggermente marginate da un lato; le altre sono falciformi, ricurve e dentellate; in ogni fascio si trovano 1 o 2 di queste ultime setole.

Le creste uncinifere incominciano al 2° segmento, e portano uncini pettiniformi.

Il colore del corpo è aranciato nella parte anteriore, verdognolo in quella posteriore. Le branchie sono incolori, e la membrana toracica sbiadita.

Il tubo è sinuoso, sottile, bianco, lungo 2-3 cm., del diametro di 0,3 mm., e forma delle colonie incrostate sopra le alghe e sugli scogli del litorale, a poca profondità. È comune al Castello dell'Uovo, e su tutta la costa da Posilipo a Nisida.

Nei mesi di Luglio, Agosto e Settembre si trovano individui pieni di uova, larve nell'interno dei tubi, e molti in via di scissione addominale.

Salmacina aedificatrix Clpde

Corpo lungo 3-5 mm., larghezza 0,3 mm.; lunghezza delle branchie 2 mm.; numero dei segmenti 45-50.

L'apparecchio branchiale è formato da 4 cirri per lato.

Il torace è composto di 9-10 segmenti setiferi, dei quali il primo non porta creste uncinifere. Le setole capillari del primo segmento toracico hanno l'estremità in forma di baionetta, e innanzi dell'estremità portano una cresta striata non armata di denti come quelle della *S. incrustans*. Negli altri segmenti toracici le setole capillari sono di due forme: alcune sono setacee e marginate, le altre ricurve a falce, come nella specie precedente.

Il colore del corpo è aranciato; le branchie sono incolori.

I varii tubi di una colonia s'intrecciano saldandosi gli uni agli altri fra loro, e formano così delle masse che giungono all'altezza di 20 cm.

Ho trovato nei tubi di questa specie uova e larve in gran numero nel mese di Ottobre; in Agosto si riproducono per scissione addominale.

Vive in maggiori profondità che non la *S. incrustans*. Si trova sul fondo detritico di Posilipo e su tutte le Secche a Coralline del Golfo, specialmente su quelle di Chiaia e di Benda Palummo, in una profondità che varia dai 60 ai 100 metri.

È abbondantissima.

GENERE **SPIRORBIS** Lmk.

Anellidi di piccole dimensioni, muniti di un opercolo spatuliforme, o clavato; le branchie sono formate da pochi cirri.

Il torace si compone di pochi segmenti (2-3). Le setole capillari dei rami dorsali toracici hanno il margine leggermente crenolato; quelle dell'addome sono falciformi.

Il tubo calcareo è piccolo e spirale.

Ermafroditi.

Spirorbis Pagenstecherii Qtrfgs.

Sinonimia:
Spirorbis spirillum Pgst.

Lunghezza del corpo 1 mm., larghezza 0,2 mm.; lunghezza delle branchie 0,5 mm.; numero dei segmenti 18.

Le branchie sono formate da 4 cirri branchiali per lato, talvolta 3 o 5.

L'opercolo calcareo è discoidale, portato da un peduncolo grosso e clavato.

Il torace ha 3 segmenti setiferi che portano setole ricurve con l'apice dilatato e dentellato.

Il corpo è aranciato; le branchie sono rosso-pallido.

Il tubo è spirale, calcareo, bianco, coll'apertura ampia.

Ho trovato dal Giugno al Settembre colonie di questa specie, in cui tutti gl'individui avevano il peduncolo pieno di uova e larve in diversi stadii.

È comunissima su tutto il litorale, e si fissa sulle alghe e sulle pietre in poca profondità.

GENERE **PILEOLARIA** Clpde

Forma del corpo simile agli *Spirorbis*. L'opercolo è calcareo, schiacciato e munito di denti.

Ermafrodito.

Pileolaria militaris Clpde

Lunghezza del corpo 2 mm., larghezza 0,3 mm.; lunghezza delle branchie 1 mm.

L'opercolo rassomiglia ad un kepì militare, e porta una cresta spinosa mediana.

Il torace è formato di 3 segmenti setiferi, dei quali il primo porta setole di due

forme, alcune filiformi e genicolate, le altre più robuste egualmente genicolate e con una strozzatura dentellata sotto la parte terminale, che è anche dentellata. Gli altri due segmenti portano setole dorsali molto più piccole, genicolate, ed a margine intero.

Gli uncini incominciano al 2° segmento toracico; sono pettinati ed hanno sino a 26 denticoli.

Il colore del corpo è rosso-pallido.

Il tubo è più grande e quasi simile di forma a quello dello *Spirorbis Pagenstecherii.*

Nei mesi di Giugno e Luglio il peduncolo opercolare è pieno di uova e larve in diversi stadii.

È comune e vive sulle pietre del litorale a poca profondità.

GENERE **VERMILIA** Lam.

Serpulidi con opercolo calcareo o corneo, conico o glandiforme, talvolta allungato.

I segmenti toracici setiferi sono 7, e oltre che di setole marginate, sono armati di setole a margine crenolato delle Salmacine.

Nell'addome si trovano setole falciformi genicolate.

Vermilia multivaricosa Mörch.

Sinonimia:
Serpula infundibulum Gm.

Lunghezza del corpo 3 cm., lunghezza delle branchie 1 cm.; numero dei segmenti circa 128.

L'apparecchio branchiale è formato da 16-17 cirri per lato, che hanno l'apice nudo e portano in ciascun lato una lunga serie di ocelli irregolarmente disposti, più ravvicinati verso l'estremo del cirro.

L'opercolo è quasi cilindrico, corneo, e formato da diversi strati; si termina con una faccia piana o si prolunga con una punta laterale.

Le setole dorsali del 1° segmento toracico sono un poco più piccole delle altre, sono setacee, angolose e con un margine striato. Non ho visto dal 3° segmento in poi le setole simili a quelle di Salmacina, di cui parla il Langerhans descrivendo la *Vermilia infundibulum* di Madeira [1]). Nell'addome le setole capillari hanno un margine più largo e sono minutamente dentellate all'estremità.

Le creste uncinifere incominciano al 2° segmento setifero e portano uncini laminari più larghi da un lato, e col margine munito di 11-15 denticoli acuti e un po' ricurvi all'apice.

Il colore del corpo per lo più è aranciato, il margine superiore del collaretto è orlato di rosso-carminio. Le branchie sono di colore rosso-vivo con fasce bianche, molto strette verso la regione terminale; l'apice del cirro è scolorato.

Il tubo di questa specie è molto caratteristico per una serie di creste annulari fatte dai margini delle varie aperture del tubo nelle diverse età. È quasi cilindrico, robusto,

[1]) P. Langerhans, *Die Wurmfauna von Madeira*, IV, pag. 278.

talvolta molto sinuoso; aderisce per la parte posteriore, e giunge alla lunghezza di 10 cm. col diametro di 3 mm.

È comunissimo alla Secca della Gajola, ove si fissa sulle pietre e sulle Coralline, a 35 metri di profondità, e su tutte le altre Secche del Golfo.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Il Golfo di Napoli è certamente uno dei mari più ricchi in forme animali che si conoscano, e per le condizioni climatiche favorevoli e per la grande varietà della costa e del fondo ha fornito anche a molte specie di Anellidi l'opportunità di vivere e riprodursi rigogliosamente.

La costa è fatta di spiagge arenose e scogli tufacei a Settentrione e a Occidente, di rocce calcaree a Levante, e dappertutto è ricchissima di vegetazione.

In taluni punti il litorale si addentra formando dei seni, dove l'acqua è poco mossa.

Il fondo sabbioso si estende dalla costa sino a poco più di 100 metri in fuori, e gradatamente giunge ad una profondità massima di 15 metri; questa regione è consparsa di praterie fatte dalla *Posidonia Caulinii* Kön., pianta fanerogama comunissima, la quale talvolta per cause ignote cede il posto alla *Caulerpa prolifera* Lmx., alga appartenente alla famiglia delle *Sifonee.* Spesso s'incontra anche la *Cymodacea nodosa* Asch.

Alla regione sabbiosa a poco a poco ne succede un'altra composta di fango misto a sabbia fina e fibre vegetali, la quale si allontana di più dalla costa e varia dai 20 ai 40 metri di profondità. In questa zona si trova un avvallamento poco profondo, che da Mergellina va fino quasi alla Punta di Posilipo; in quest'avvallamento si raccolgono in gran quantità detriti vegetali, specialmente di *Posidonia,* cosicchè ho creduto indicarlo col nome di fondo detritico.

Più in là, ancora a circa un chilometro dalla costa, incomincia la zona fangosa, formata da solo fango, che si estende sino alle più grandi profondità del Golfo. In questa zona il fondo è molto accidentato, inabissandosi talvolta sino a 900 metri per salire di nuovo rapidamente a 2 o 300 metri di profondità.

In generale tale fondo è povero di animali.

In mezzo al fango dal fondo sorgono qua e là, specialmente verso la costa, ad una profondità che giunge sino a 100 metri, e sulla linea tra Napoli e Ischia numerose Secche, che, secondo il Walther [1]), hanno un nucleo formato di scogli di lava o di altra materia vulcanica, e sul quale sono venuti formandosi dei banchi di Alghe coralline (calcaree), appartenenti in maggior parte ai generi *Lithothamnion* e *Lithophyllum.*

Queste Secche, ricche di una fauna interessantissima, hanno talvolta una notevole estensione, tanto che una delle maggiori, quella chiamata di *Benda Palummo*, misura 1860 metri in larghezza, su una lunghezza di 3000 metri, e situata alla profondità di 80 metri. Sulla stessa linea s'incontrano le Secche di Chiaja, della Gajola, di Miseno e quella d'Ischia. Simili formazioni si trovano pure fuori Torre del Greco, a Bocca piccola, e tutt'intorno all'Isola di Capri.

[1]) J. Walther e A. Colombo, *I vulcani sottomarini del golfo di Napoli* (*Boll. R. Com. Geolog. d'Italia*, Anno 1886).

Il numero degli Anellidi tubicoli che ho pescati nel Golfo di Napoli ascende a 106, dei quali 18 non vi erano ancora conosciuti; di queste 18 specie, le seguenti 9 sono nuove solamente per il nostro Golfo, essendo state trovate prima in altre località del Mediterraneo: *Acrocirrus frontifilis* Gr., *Aricia Cuvierii* Aud. et Edw., *Sabella pavonia* Sav., *Sabella reniformis* Leuck., *Jasmineira candela* Gr., *Hypsicomus stichophthalmus* Gr., *Patamilla Torelli* Mlmgr., *Euchone rubrocincta* Sars, *Apomatus similis* Mar. et Bobr.

6 sono nuove per il Mediterraneo: *Arenicola cristata* Stipsn., *Polydora polybranchia* Haswell, *Polydora armata* Lnghs, *Magelona papillicornis* F. Müll., *Ampharete gracilis* Mlmgr., *Sabella crassicornis* Sars. Di queste l'*Ampharete gracilis* è stata trovata prima di me da E. Meyer, che si occupa dello studio del gruppo a cui essa appartiene; e due, la *Polydora polybranchia* Haswel e la *Palydora armata* Lgrhs da D. Carazzi, che attualmente studia una revisione di questo genere.

Le restanti 3 sono nuove per la Scienza: *Stylarioides hirsutus*, *Brada parthenopeja*, *Bispira Mariae*.

Delle 106 specie, 7 sono caratteristiche dei porti: *Capitella capitata* Fabr., *Spio fuliginosus* Clpde, *Polydora ciliata* Johnst., *Spirographis Spallanzani* Ow., *Hydroides pectinata* Phil., *Hydroides uncinata* Phil., *Hydroides lunulifera* Clpde.

2 si trovano nella sabbia delle spiagge, al punto dove si rompono ordinariamente le onde: *Ophelia radiata* D. Ch., *Nerine cirratulus* Clpde.

35 vivono tra gli scogli del litorale o tra le radici della Posidonia: *Cirratulus chrysoderma* Clpde, *Auduinia filigera* D. Ch., *Polyophthalmus pictus* Duj., *Polyophthalmus pallidus* Clpde, *Polydora polybranchia* Haswell, *P. ciliata* Johnst., *P. hoplura* Clpde, *P. antennata* Clpde, *P. flava* Clpde, *Nerine uriseta* Clpde, *Chaetopterus variopedatus* Ren., *Phyllochaetopterus socialis* Clpde, *Trophonia eruca* Clpde, *Sabellaria alveolata* Lam., *Amphitrite cirrata* O. F. Müll., *A. variabilis* Risso, *A. rubra* Risso, *Leprea lapidaria* L., *Thelepus cincinnatus* Fabr., *Polymnia nebulosa* Mont., *P. nesidensis* D. Ch., *Pista cretacea* O. F. Müll., *Lanice conchilega* Pall., *Polycirrus aurantiacus* Gv., *Potamilla Torelli* Mlmgr., *Dasychone lucullana* D. Ch., *Spirographis Spallanzani* Viv., *Fabricia sabella* Ehrbg., *Myxicola aesthetica* Clpde, *Amphiglaena mediterranea* Leyd., *Serpula infundibulum* D. Ch., *Protula tubulariae* Mont., *Salmacina incrustans* Clpde, *Spirorbis Pagenstecherii* Qtrfgs., *Pileolaria militaris* Clpde.

Nella zona sabbiosa vivono le 28 specie seguenti: *Auduinia filigera* D. Ch., *Armandia polyophthalma* Küktl., *Arenicola Grubii* Clpde, *A. cristata* Stipsn., *A. Claparedii* Lev., *Notomastus lineatus* Clpde, *N. Benedenii* Clpde, *N. fertilis* Eisig, *Dasybranchus caducus* Gr., *Mastobranchus Trinchesii* Eisig, *Heteromastus filiformis* Clpde, *Praxilla collaris* Clpde, *Owenia fusiformis* D. Ch., *Aricia foetida* Clpde, *A. Cuvierii* Aud. et Edw., *Theodisca liriostoma* Clpde, *Magelona papillicornis* F. Müll., *Chaetopterus variopedatus* Ren., *Telepsavus costarum* Clpde, *Ranzania sagittaria* Clpde, *Stylarioides monilifer* D. Ch., *S. hirsutus* Lo Bianco, *Pectinaria belgica* Pall., *P. auricoma* O. F. Müll., *Branchiomma vesiculosum* Mont., *Dialychone acustica* Clpde, *Myxicola infundibulum* Ren., *Ditrupa subulata* Desh.

21 si pescano nella regione fangosa, mista a sabbia fina e fibre vegetali: *Notomastus profundus* Eisig, *Heteromastus filiformis* Clpde, *Axiothea constricta* Clpde,

Maldane cristagalli Clpde, *Polydora flava* Clpde, *P. armata* Lnghs, *Prionospio Malmgrenii* Clpde, *Brada parthenopeja* Lo Bianco, *Pectinaria auricoma* O. F. Müll. (varietà), *Amphitrite cirrata* O. F. Müll., *Trichobranchus glacialis* Mlmgr., *Pista cristata* O. F. Müll., *Nicolea venustula* Mont., *Polycirrus haematodes* Clpde, *Amaea trilobata* Mlmgr., *Terebellides Stroemii* Sars., *Ampharete gracilis* Mlmgr., *Amphicteis curvipalea* Clpde, *Melinna palmata* Gr., *Sabella pavonia* Sav., *Ditrupa subulata* Desh.

N.° 13 vivono nel fondo detritico di Posilipo: *Siphonostoma diplochaitos* Otto, *Thelepus cincinnatus* Fabr., *Nicolea venustula* Mont., *Samytha adspersa* Gr., *Jasmineira candela* Gr., *Hypsicomu stichophthalmus* Gr., *Dasychone polyzonos* Gr., *Fabricia sabella* Ehrbg., *Serpula Philippii* Mörch., *Pomatoceros triquetroides* D. Ch., *Protula protula* Cuv., *Apomatus similis* Mar. et Bobr., *Salmacina aedificatrix* Clpde.

Sui fondi a Coralline si trovano le seguenti 20 specie: *Acrocirrus frontifilis* Gr., *Dasybranchus Gajolae* Eisig., *Petta pusilla* Mlmgr., *Thelepus cincinnatus* Fabr., *Nicolea venustula* Mont., *Polycirrus caliendrum* Clpde, *Samytha adspersa* Gr., *Sabella crassicornis* Sars., *S. reniformis* Leuck., *Bispira Mariae* Lo Bianco, *Hypsicomus stichophtalmus* Gr., *Daschone polyzonos* Gr., *Euchone rubrocincta* Sars., *Serpula aspera* Phil., *Hydroides uncinata* Phil. (varietà), *Plagostegus tricuspidatus* Sowerby, *Omphalopoma fimbriata* D. Ch., *Protula protula* Cuv., *Salmacina aedificatrix* Clpde, *Vermilia multivaricosa* Mörch.

Come si vede alcune specie vivono in diverse località; ne citerò alcune in cui queste variano molto:

Spirographis Spallanzani Viv.	Porto	scogli, raramente Secche a Coralline.
Potamilla Torelli Mlmgr.	Scogli	detrito, » » »
Polydora flava Clpde.	Scogli	fango e sabbia fina.
Amphitrite cirrata O. F. Müll.	Scogli	fango e sabbia fina, detrito.
Nicolea venustula Mont.	Scogli	fango e sabbia fina, detrito, Secche a Coralline.
Thelepus cincinnatus Fabr.	Scogli	detrito, Secche a Coralline.

Delle specie napoletane 29 sono comuni ai mari settentrionali: *Heteromastus filiformis* Clpde, *Aricia Cuvierii* Aud. et Edw., *Polydora ciliata* Johnst., *Sabellaria alveolata* Lam., *Pectinaria belgica* Pall., *P. auricoma* O. F. Müll., *Petta pusilla* Mlmgr., *Amphitrite cirrata* O. F. Müll., *A. variabilis* Risso, *Thelepus cincinnatus* Fabr., *Polymnia nebulosa* Mont., *P. nesidensis* D. Ch., *Trichobranchus glacialis* Mlmgr., *Pista cristata* O. F. Müll., *Nicolea venustula* Mont., *Lanice conchilega* Pall., *Amaea trilobata* Mlmgr., *Terebellides Stroemii* Sars., *Ampharete gracilis* Mlmgr., *Sabella pavonia* Sav., *S. crassicornis* Sars., *S. reniformis* Leuck., *Potamilla Torelli* Mlmgr., *Dasychone polyzonos* Gr., *Fabricia Sabella* Ehrbg., *Myxicola infundibulum* Ren., *Pomatoceros triquetroides* D. Ch., *Plagostegus tricuspidatus* Sowerby, *Ditrupa subulata* Desh.

28 specie sono comuni alle coste settentrionali dell'Atlantico: *Polyophthalmus pictus* Duj., *Dasybranchus caducus* Gr., *Heteromastus filiformis* Clpde, *Aricia Cuvierii* Aud. et Edw., *Polydora armata* Lnghs., *Pectinaria auricoma* O. F. Müll., *Thelepus cincinnatus* Fabr., *Polymnia nebulosa* Mont., *Pista cristata* O. F. Müll., *Polycir-*

rus aurantiacus Gr., *P. haematodes* Clpde, *Samytha adspersa* Gr., *Sabella reniformis* Mlmgr., *Jasmineira candela* Gr., *Spirographis Spallanzani* Viv., *Branchiomma vesiculosum* Mont., *Hypsicomus stichophthalmus* Gr., *Fabricia Sabella* Ehrbg., *Myxicola infundibulum* Ren., *Plagostegus tricuispidatus* Sowerby, *Omphalopoma fimbriata* D. Ch., *Protula tubularia* Mont., *Apomatus similis* Mar. et Bobr., *Salmacina incrustans* Clpde, *S. aedificatrix* Clpde, *Spirorbis Pagenstecherii* Qtrfgs., *Vermilia multivaricosa* Mörch., *Ditrupa subulata* Desh.

L'*Arenicola cristata* Stmps. era stata trovata sin'ora nella Carolina del Sud e la *Polydora polybranchia* nell'Australia.

Sono convinto che continuando le ricerche molte altre forme comuni ad altri mari si troveranno nel bacino mediterraneo, perciò ogni conchiusione, riguardo al carattere della fauna locale, è prematura. E questa mia convinzione è giustificata dal fatto, che mentre già il Quatrefages avea sentenziato essere le forme mediterranee specificamente differenti da quelle dell'Oceano, il Langerhans trovava che su 153 Anellidi chetopodi pescati a Madeira, quasi la metà erano comuni al Mediterraneo.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

Fig. 1. — *Arenicola cristata* Stipsn.
» 2. — *Bispira Mariae* n. sp.
» 3. — *Ranzania sagittaria* Clpde.

Tavola II.

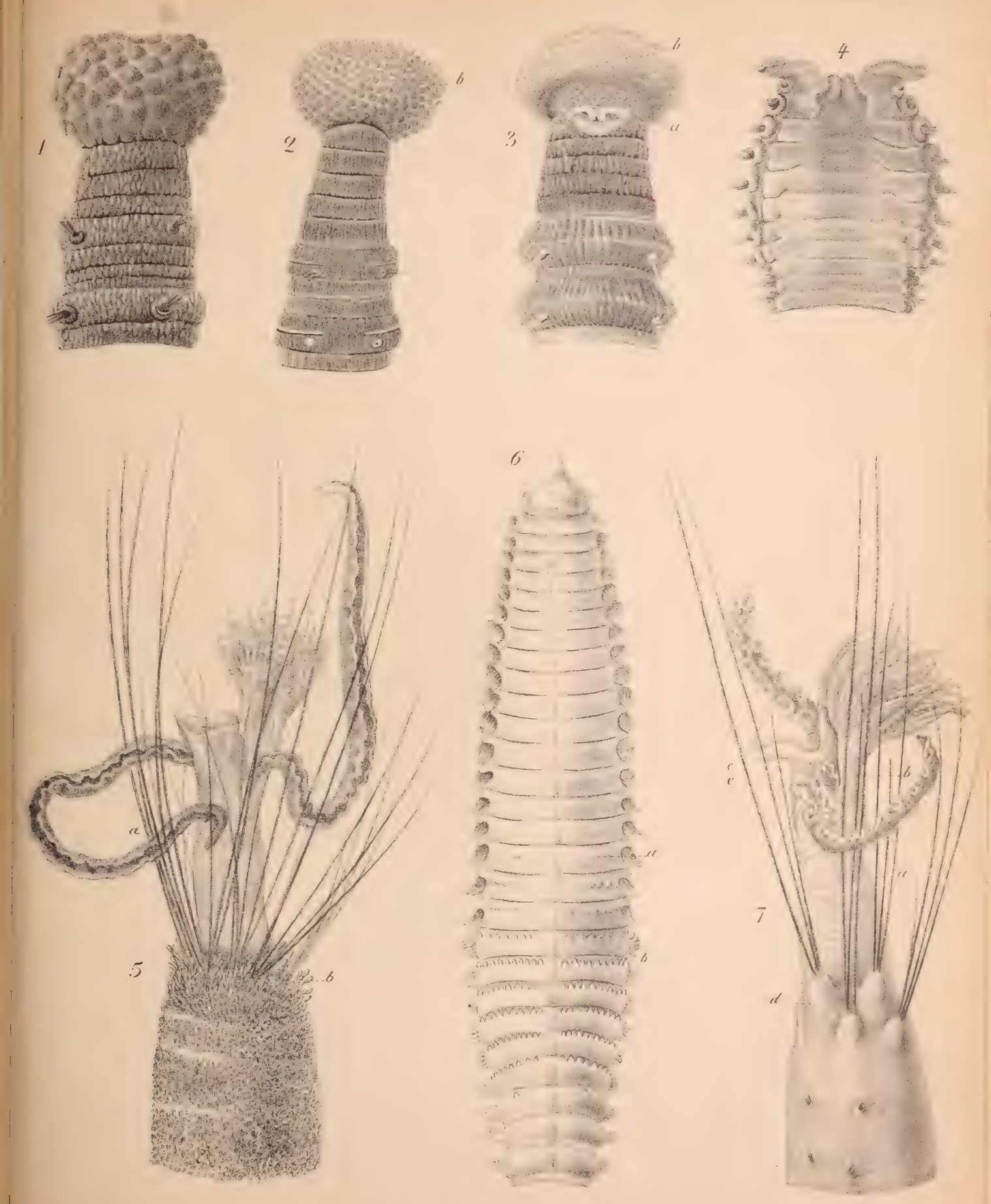
Fig. 1. — Porzione anteriore e proboscide dell'*Arenicola cristata* Stipsn.
» 2. — » » » » » » *Grubii* Clpde.
» 3. — » » » » » » *Claparedii* Lev.
» 4. — Torace della *Bispira Mariae* visto dalla faccia dorsale.
» 5. — Porzione anteriore dello *Stylarioides hirsutus* n. sp.: *a*, segmento boccale; *b*, papille anteriori.
» 6. — Porzione anteriore dell'*Aricia foetida* Clpde, vista dalla faccia ventrale: *a* e *b*, papille del ramo setifero inferiore.
» 7. — Porzione anteriore dello *Stylarioides monilifer* D. Ch.: *a*, segmento boccale; *b*, peduncolo branchiale; *c*, espansioni labiali; *e*, punto d'inserzione dei cirri tentacolari; *d*, rami setiferi.

Tavola III.

Fig. 1. — { *a*, *Brada parthenopeja* n. sp., visto dalla faccia dorsale
b, » » » » » » » ventrale: *c*, cirri branchiali; *f*, cirri tentacolari.
» 2. — { *a*, Porzione anteriore della *Magellona papillicornis* F. Müll.
b, Proboscide della *Magellona papillicornis* F. Müll.
» 3. — Tubo della *Samytha adspersa* Gr.: *a*, apertura terminale; *b*, apertura mediana.
» 4. — Cirro branchiale anormale della *Branchiomma vesiculosum* Mont.
» 5. — Setola capillare toracica dell'*Arenicola cristata* Stipsn.
» 6. — Setola ventrale dell'*Arenicola cristata* Stipsn.
» 7. — Setola capillare toracica lunga della *Bispira Mariae* n. sp.
» 8. — » » » breve » » » » »
» 9. — » » del ramo ventrale di una *Brada parthenopeja* n. sp.
» 10. — » » » » dorsale » » » » » »
» 11. — » del ramo ventrale dello *Stylarioides hirsutus* n. sp.
» 12. — » » » » » » *monilifer* D. Ch.
» 13. — Uncino toracico della *Bispira Mariae* n. sp.

finita di stampare il dì 27 Marzo 1893

C. Merculiano dip.



C. Merculiano dis.

A. Serino inc

St. lit. A. Serino - Napoli

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

FOSSILI MIOCENICI DI BASELICE IN PROVINCIA DI BENEVENTO

MEMORIA

del Dott. CARLO PATRONI

(con una tavola)

presentata nell'adunanza del dì 11 Marzo 1893.

Fra le collezioni del Gabinetto geologico della nostra Università ce n'è una fatta, parecchi anni or sono, a Baselice, dal compianto prof. Oronzio Gabriele Costa, naturalista infaticabile, che contribuì largamente allo studio della Zoologia e della Paleontologia nell'Italia meridionale. Essa si compone principalmente di echinidi e di molluschi lamellibranchi. I primi vennero già studiati dal mio egregio amico ing. Domenico Capecelatro, ma il suo lavoro, quantunque completo, per circostanze speciali, non ha potuto ancora veder la luce. Restavano da studiarsi i lamellibranchi. Ed il mio Maestro prof. Francesco Bassani, direttore del Gabinetto predetto, volle cortesemente affidarne il compito a me.

Io perciò sento il dovere di ringraziarlo ancor qui vivamente, come pure lo ringrazio dei sapienti consigli di cui egli mi è stato largo durante lo svolgimento di questo modesto lavoro. Mi corre anche l'obbligo di esprimere la mia riconoscenza al chiarissimo prof. Carlo Fabrizio Parona, il quale, pregato dal prof. Bassani, mi suggerì alcune importanti rettifiche.

Gabinetto geologico dell' Università
Napoli, Febbraio 1893.

Baselice è un paesello della provincia di Benevento [1]) e siede quasi nel mezzo della regione che si estende fra questa città e Campobasso. Alquanto più in su, a nord di Baselice, ma un po' verso occidente, è situato un altro paesello, che si chiama Gambatesa. In basso, poi, cioè dalla parte di Benevento, quasi alla stessa latitudine di Baselice, ma ancora più verso ovest, trovasi Colle Sannita, o più brevemente, come si suole spesso chiamarlo, Colle.

Questi tre paesi — Baselice, Gambatesa e Colle — si possono considerare come i vertici di un triangolo, l'area del quale ha fornito i fossili che formano l'argomento di questo lavoro. Essi provengono in massima parte da una contrada, conosciuta col nome di « Uomo morto », che trovasi ad ovest di Baselice, verso Castelvetere. Altri furono raccolti in vicinanza di Colle Sannita e solo qualcuno a Gambatesa.

Si rinvennero tutti negli strati di arenaria silicea, che fornirono anche gli echinidi.

Ecco, intanto, l'elenco di questi fossili, rappresentati da diciassette specie di lamellibranchi, da una di cirripedi e da una di briozoi:

1. *Ostrea plicata* Chemn.
2. *Ostrea lamellosa* Brocchi
3. *Ostrea cucullata* Born
4. *Ostrea cyathula* Lamarck
5. *Ostrea crassissima* Lamarck
6. *Ostrea* sp.
7. *Ostrea* cfr. *crassicostata* Sowerby
8. *Ostrea* sp.
9. *Hinnites Defrancei* Micht.
10. *Hinnites Bassanii* Patr. n. sp.
11. *Chlamys latissima* Brocc. sp.
12. *Chlamys scabriuscula* Math. var. *iberica* Kilian
13. *Pecten solarium* Lamarck
14. *Pecten (Janira) Besseri* Andrz.
15. *Pecten (Janira) Beudanti* Bast.
16. *Cardium turonicum* Mayer?
17. *Lutraria lutraria* (Lin.) De Greg.
18. *Balanus perforatus* Bruguière
19. *Lepralia pyriformis* S. Wood [2]).

Sono tutte specie terziarie, delle quali quattordici sono estinte e cinque soltanto (*Ostrea lamellosa*, *O. cucullata*, *O. plicata*, *Lutraria lutraria* e *Balanus perforatus*) hanno ancora dei rappresentanti nei mari attuali.

Una sola specie è nuova.

[1]) Circondario di S. Bartolomeo in Galdo.

[2]) L'ing. Capecelatro mi ha gentilmente comunicato il seguente elenco delle specie di echinidi rappresentate con sicurezza a Baselice:

Clypeaster intermedius Des Moul.
» *intermedius* Des Moul. var. *calaber* Seg.
» *Reidii* Wright.
» *Scillae* Des Moul.
» *altus* Lamarck
» *pyramidalis* Mic.
Clypeaster gibbosus Marc. de Serr.
» *marginatus* Lamarck
» *alticostatus* Mic.
» *portentosus* Des Moul.
» *portentosus* Des Moul. var. *elatior* Seg.
Amphiope perspicillata Ag.

Quanto all'età degli strati a lamellibranchi e ad echinidi di Baselice, essi appartengono sicuramente al miocene. Infatti vi troviamo rappresentate *Hinnites Defrancei*, *Pecten Besseri* e *P. Beudanti*, le quali specie compaiono soltanto nell'aquitaniano; *Pecten solarium* e *Cardium turonicum*, che hanno anch'esse, come le prime, un significato strettamente miocenico [1]), e *Chlamys latissima*, che, a quanto pare, non è mai stata trovata in giacimenti più antichi dell'elveziano [2]).

Che se si rinvengono, nell'arenaria di Baselice, i rappresentanti di specie comunissime tanto nel miocene quanto nel pliocene, valgano ad esempio *Chlamys latissima*, *Ostrea lamellosa*, ecc.; pur nondimeno la presenza di *Pecten Besseri* e *P. Beudanti*, che non vissero in mari più recenti del tortoniano, e delle altre specie pur esclusivamente mioceniche che ho già nominate, mi autorizza ad escludere recisamente un possibile riferimento degli strati di Baselice al pliocene. Nè, d'altra parte, possono ascriversi all'oligocene o all'eocene per la evidente predominanza delle specie mioceniche o miopliocenichе su quelle del terziario inferiore.

Esclusi così tanto il pliocene, quanto l'eocene e l'oligocene vediamo ora a quale piano del sistema miocenico possiamo meglio riferire l'arenaria di Baselice.

L'aquitaniano ed il langhiano vengono messi fuori questione per la presenza di *Chlamys latissima*, che, non conosciuta vivente, comparve, come ho già detto, soltanto nell'elveziano. Il messiniano (ancorchè si volesse considerarlo come miocene superiore) verrebbe anch'esso, per le ragioni esposte di sopra, ad essere escluso. Restano perciò elveziano e tortoniano.

Dall'elenco dei fossili si rileva agevolmente la minore probabilità di un riferimento al tortoniano dell'arenaria di Baselice, prima di tutto, per l'assoluta mancanza delle specie caratteristiche della fauna tortoniana, ed ancora poi perchè vi si rinvengono, in buon numero, i rappresentanti di *Chlamys scabriuscula* var. *iberica* dell'elveziano dell'Andalusia.

I dati forniti dall'esame dei fossili autorizzano dunque a concludere che le arenarie di Baselice spettano sicuramente all'elveziano [3]).

[1]) Parona e Mariani, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna*, 1887. (Atti Soc. it. sc. nat. pag. 103).

[2]) Parona, *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna*, 1887. (Boll. Soc. geol. it. pag. 290 e 312).

[3]) Queste mie risultanze concordano pienamente con quelle ottenute, in base allo studio degli echinidi, dal mio amico ing. Capecelatro, ch'egli mi ha recentemente comunicate.

Il compianto Seguenza ebbe agio di esaminare, parecchi anni addietro, alcuni degli echinidi di Baselice e li ritenne dapprima elveziani (*Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio-Cal.* Mem. della r. Acc. dei Lincei, 1880, pag. 88), ma poi credette di poterli riferire meglio all'aquitaniano « essendovi tra le specie più comuni il *Clypeaster intermedius* var. *calaber*, e trovandosi anco il *C. Reidii* var. *depressus*, ora raccolto a Belcastro » (op. cit., pag. 402 [nota]).

MOLLUSCA

Lamellibranchiata - Asiphonida

Famiglia OSTREIDAE Lamarck

Genere OSTREA Linné s. str.

Ostrea plicata Chemn.

1839 — Ostrea plicatula	Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.* 3ª ediz. vol. III, pag. 87.
1843 — » »	Brocchi, *Conchiologia fossile subappennina*, vol. II, p. 381.
1870 — » »	M. Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien.* II Bd., pag. 439, tav. LXXII, fig. 3-8.
1880 — » »	Seguenza, *Le formazioni terziarie nella prov. di Reggio-Calabria.* (Memorie della Classe di Sc. fis., mat. e nat., serie III, vol. VI della r. Accad. dei Lincei). Roma, pag. 76.
1887 — » plicata	Locard, *Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse*, pag. 115.

Un esemplare intero ed uno di valva inferiore, che corrispondono con esattezza a quelli figurati da Hörnes.

Questa specie fu citata nel miocene medio della Calabria, del Piemonte e del Bacino di Vienna; nel miocene superiore della Calabria; nel pliocene inferiore della Calabria e del Modenese; nel pliocene di Narni, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Ostrea lamellosa Brocc.

1843 — Ostrea lamellosa	Brocchi, *Conchiologia fossile subappennina*, vol. II, p. 382.
1870 — » »	Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien.* II, Bd. pag. 444, tav. LXXI, fig. 1-4 e tav. LXXII, fig. 1 e 2.
1874 — » »	Fuchs, *L'età degli strati terziarii di Malta.* (Boll. Com. geol., pag. 381).

Riferisco a questa specie una conchiglia d'individuo adulto e sette di piccoli, tutte ben caratterizzate. Di queste ultime, due sono rappresentate dalla valva inferiore soltanto.

Specie citata nel miocene medio di Malta; nel miocene superiore della Calabria e dell'Aquitania; nel miocene del Bacino di Vienna; nel pliocene medio dell'Aquitania; nel pliocene della Calabria, del Piemonte, della Toscana, di Sciacca, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Ostrea cucullata Born

1834-40 — OSTREA UNDATA	Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, tom. II, pag. 18, tav. LXXVIII fig. 2 (*e*, *f*).
1839 — » »	Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.* 3ª ediz. vol. III, pag. 90.

Una valva inferiore che trova perfetto riscontro nella forma rappresentata da Goldfuss alle figure 2*e*, 2*f*, e riferita da lui ad *O. undata* Lam. Il Pantanelli ritiene invece che debba ascriversi alla *O. cucullata* Born [1]).

È specie del miocene medio della Sardegna; del pliocene medio di Aquitania ecc.

Loc. Colle Sannita.

Ostrea cyathula Lamarck

1824-37 — OSTREA CYATHULA	Deshayes, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris.* tom. I, pag. 369, n. 38; tav. LIV fig. 1, 2, tav. LXI fig. 1-4.
1839 — » »	Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.* 3ª ediz., tom. III, pag. 95.
1881 — » »	Coppi, *Paleontologia modenese*, pag. 95, n. 957.
1889 — » »	Sacco, *Catalogo paleontologico del bacino terziario del Piemonte* (Boll. Soc. geol. it., pag. 330).

Riferisco a questa specie due esemplari completi d'individui adulti ed uno di valva inferiore, quantunque vi si notino delle differenze confrontandoli con le figure del Deshayes. Gli umboni sono pochissimo contorti nei miei esemplari, e la valva superiore è alquanto convessa in prossimità dell'umbone. Il Deshayes stesso, però, osserva, nella descrizione della specie, che quest'ultimo carattere si riscontra negli individui adulti.

Di questa specie è stata riconosciuta la presenza nell'oligocene del Piemonte e di Fontainebleau; nell'elveziano del Piemonte; nel tortoniano del Modenese, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

[1]) Pantanelli, *Enumerazione e sinonimia dei lamellibranchi pliocenici* (Boll. Soc. Malacol. ital. Vol. XVII, pag. 67).

Ostrea crassissima Lamarck

1834-40	— OSTREA LONGIROSTRIS	Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, II parte, pag. 26, tav. LXXXII fig. 8 *a*.
1839	— » CRASSISSIMA	Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. 3ª ediz. tom. III, pag. 90.
1855	— » »	Raulin et Delbos, *Extrait d'une monographie des* Ostrea *des terrains tertiaires de l'Aquitaine*. (Bull. Soc. géol. de France 2.ᵉ série, t. XII, pag. 1157).
1870	— » »	M. Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien*, II Bd., pag. 456; tav. LXXXI fig. 1, 2; LXXXII fig. 1, 2; LXXXIII fig. 1-3; LXXXIV.
1881	— » »	Coppi, *Paleontologia modenese*, pag. 94.

Due valve (inferiore e superiore) appartenenti a due giovani individui.

Questa specie fu citata nel tortoniano del Modenese, nell' elveziano dell' Aquitania, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Ostrea sp.

Un grosso esemplare di valva inferiore e due di valve superiori, appartenenti a tre individui diversi. Trovano qualche riscontro con *Ostrea callifera* Lamarck.

Loc. Baselice (Uomo morto), Colle.

Ostrea cfr. crassicostata Sow.

Buon numero di valve destre e sinistre che riferisco alle figure 4*a*, 4*b* (tav. LXVIII) dei *Fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien* di M. Hörnes. Differiscono i miei esemplari dalla forma del Bacino di Vienna, perchè presentano la profonda fossa muscolare parecchio spostata verso la parte posteriore. Per questo carattere li ho inscritti così.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Ostrea sp.

Un esemplare di valva inferiore ed un individuo completo, che si potrebbero ravvicinare per qualche carattere ad *Ostrea Bellovacina* Lamarck.

L'impressione muscolare, che ha grossolanamente la forma di uno stomaco, è simmetricamente disposta rispetto alla fossetta ligamentare, ed in posizione orizzontale. Su le due valve inferiori, poi, si osserva esternamente una prominenza, quasi mediana, formata dalle lamelle.

Loc. Baselice (Uomo morto).

FAMIGLIA PECTINIDAE

GENERE HINNITES Defrance

Hinnites Defrancei Micht.

1870 — HINNITES DEFRANCEI	M. Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien.* II, Bd., pag. 423, tav. LXVII fig. 1, 2.
1880 — » »	Seguenza, *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio-Cal.* Mem. d. r. Acc. dei Lincei, pag. 156.
1887 — » »	Parona e Mariani, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna.* (Atti Soc. it. sc. nat., pag. 161).

Due discreti esemplari di valva destra, che corrispondono abbastanza bene a quelli figurati da Hörnes.

Specie riscontrata nel miocene medio del Bacino di Vienna, della Calabria, del Piemonte, della Sardegna, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Hinnites Bassanii Patr. n. sp.

(*Tav. I.ª*)

Una valva destra, suborbicolare, subequilaterale, molto convessa e di notevole spessore.

Presenta esternamente undici coste, alquanto ondulate, delle quali sette mediane, molto grosse, e quattro laterali, due per ciascun lato, relativamente sottili e poco sviluppate. I solchi che separano le coste mediane sono larghi una volta e mezza circa ciascuna costa, ed attraversati longitudinalmente da costicine minori, talvolta una, tal'altra due, in qualche punto appena appariscenti.

L'umbone è ripiegato alquanto in su e dà a tutta la valva un aspetto caratteristico, sembrando come se fosse stata compressa leggermente, nel senso della larghezza. È ricoperto interamente da una colonia di *Lepralia pyriformis*, la quale peraltro lascia intravedere le coste, che terminano assottigliandosi. Le orecchiette mancano quasi completamente.

La superficie interna della valva è sventuratamente incrostata di calcare, tranne l'area cardinale, la quale è larga a bastanza.

La fossetta ligamentare è allungata, profonda, e striata trasversalmente; ristretta alquanto nella parte superiore, termina inferiormente allargandosi a guisa di clava.

Nessun riscontro trova questo *Hinnites* con gli altri a me noti.

Dimensioni:

Lunghezza . . . . . mm. 77.
Larghezza . . . . . mm. 76.

Dedico questa specie al mio Maestro prof. Francesco Bassani, in segno di vivissima gratitudine per le cure affettuose che egli mi ha sempre così largamente prodigate.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Chlamys latissima Brocc. sp.

1843 — OSTREA LATISSIMA	Brocchi, *Conchiologia fossile subappennina*, vol. II, pag. 401, n. 30.
1870 — PECTEN LATISSIMUS	Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien*. II. Bd., pag. 395, tav. LVI e LVII.
1880 — » »	Seguenza, *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio-Cal.*. Mem. della r. Acc. dei Lincei (Anno 1879-1880) pag. 122, 188.
1887 — » »	Parona, *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna*. (Boll. Soc. geol. it., pag. 312).

Riferisco a questa specie tre individui completi e cinque esemplari di valve isolate, destre e sinistre, in ottimo stato di conservazione, che corrispondono fedelmente a quelli figurati da M. Hörnes. Le coste sono sempre in numero di 8 a 10.

Due di questi campioni presentano qualche carattere che mi par degno di nota. Uno è relativamente molto piccolo, e nondimeno ha le due valve notevolmente convesse e le coste, con i rispettivi nodi, molto sviluppate; presenta inoltre, apparentemente, nodosità su ambedue le valve. Apparentemente dico, perchè quelle della valva destra s'intende benissimo non esser altro che degli ispessimenti al margine delle strie di accrescimento. L'altro, di cui non rimane che la sola valva destra, presenta una certa obliquità, che però non può essere bene apprezzata, essendo rotta la valva in tutto il suo contorno, non escluso l'umbone. Peraltro, v'è quanto basta per non farmi dubitare del suo riferimento specifico. Non credo poi che si possa tener separati questi due esemplari dalla *Chlamys latissima*, nè, molto meno, riferirli ad alcuna delle specie affini.

Questa specie venne citata nel miocene medio del Bacino di Vienna, della Sardegna, di Torino, di Malta; nel miocene superiore di Castellina marittima, del Modenese e della Calabria; nel pliocene inferiore della Calabria; nel pliocene medio dell'Aquitania; nel pliocene di M. Mario, Palo, Corneto, Civitavecchia, Pianosa, Sciacca, della Toscana, del Modenese, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Chlamys scabriuscula Math. var. iberica Kilian.

1889. Kilian, *Études paléontol. sur les terr. second. et tert. de l'Andalousie.* (Mém. Acad. d. Sc. de l'Inst. de France, t. XXX pag. 709, tav. XXXIII, fig. 8).

Tredici esemplari, dei quali cinque interi e gli altri otto rappresentati da valve isolate, destre e sinistre, talune incomplete. Gli esemplari meglio conservati corrispondono perfettamente per tutti i caratteri distintivi alla figura citata del Kilian.

Questa varietà è stata rinvenuta nella molassa elveziana di Talara, Beznar, Escuzar, le Pradon, Albunnelas, Montefrio, las Perdrices (Andalusia).

Loc. Baselice (Uomo morto), Colle.

GENERE **PECTEN** P. Belon

Pecten solarium Lamarck

1839 — PECTEN SOLARIUM	Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.* 3ª ediz. vol. III, pag. 60.
1852 — JANIRA SOLARIA	D'Orbigny, *Prodrôme de paléontologie stratigraphique*, tom. III, pag. 132, n. 2488.
1870 — PECTEN SOLARIUM	M. Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien*, II Bd. pag. 403, tav. LX, fig. 1.
1877 — » »	Locard, *Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse*, pag. 131.
1880 — » »	Seguenza, *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio-Cal.* Mem. della r. Accad. dei Lincei (Anno 1879-80), pag. 53.
1887 — » »	Parona e Mariani, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna.* (Atti Soc. it. sc. nat., pag. 163).
1887 — » »	Parona, *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna* (Boll. Soc. geol. it. pag. 313).

Un grande esemplare, rappresentato dalla sola valva destra, estremamente corrosa in entrambe le superficie e rotta inferiormente.

Le coste sono in numero di dodici, almeno, il pessimo stato di conservazione non permettendo contarne di più. Per questa ragione non posso dire con sicurezza se l'esemplare che ho tra mano debba confrontarsi col tipo di Loibersdorf, figurato da Hörnes, ovvero trovi maggiori riscontri con la forma côrsa descritta dal Locard; tuttavia credo più probabile la seconda ipotesi. La forma di Baselice per altro è ancora più piccola delle altre due.

È specie del miocene medio della Sardegna, della Corsica e del Bacino di Vienna.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Pecten (Janira) Besseri Andrz.

1830 — Pecten Besseri	Andrzeijowski, *Notice sur quelques coquilles fossiles de Volhyn. Podol.* (Bull. Soc. Nat. Moscou, II, pag. 103, tav. 6, fig. 1).
1870 — » »	Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien.* II, Bd., pag. 404, tav. LXII, LXIII fig. 1-5.
1873 — » »	Seguenza, *Brevissimi cenni intorno la serie terziaria della provincia di Messina* (Boll. Com. geol., pag. 264).
1874 — » »	Fuchs, *L'età degli strati terziarii di Malta.* (Boll. Com. geol. pag. 380).
1880 — » »	Seguenza, *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio-Cal.* Mem. Acc. Lincei, pag. 53, 61, 74.
1881 — » »	De Gregorio, *Sulla fauna delle argille scagliose di Sicilia (oligocene-eocene) e sul miocene di Nicosia.* pag. 37, tav. II, fig. 16.
1887 — » »	Parona, *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna.* (Boll. Soc. geol. it., pag. 313).

Riferisco a questa specie e precisamente alle figure 1, 2 e 5 (tav. LXIII) dell' opera di M. Hörnes un individuo completo, il quale, quantunque manchi affatto delle orecchiette e sia rotto un po' nel margine inferiore, tuttavia è ben caratteristico e presenta nettamente tutti gli altri caratteri distintivi della specie, in modo da non lasciarmi alcun dubbio riguardo alla determinazione specifica.

Specie citata nell'aquitaniano del Tortonese e del Veronese; nell'elveziano del Piemonte, della Calabria e della Sardegna; nel Leithakalk di Malta; nel miocene del Bacino di Vienna, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

Pecten (Janira) Beudanti Bast.

1825 — Pecten Beudanti	Basterot, *Mém. géol. sur les environs de Bordeaux*, pagina 74, tav. I fig. 1 (A, C.).
1839 — » »	Deshayes et Milne-Edwards in Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.* 3ª ediz. tom. III pag. 62.
1857 — » »	Meneghini, *Paléontologie de l'île de Sardaigne*, pag. 580.
1870 — » »	M. Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien.* II, Bd., pag. 399, tav. LIX, fig. 1, 2, 3.
1880 — Janira »	Seguenza, *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio-Cal.* Mem. d. r. Acc. dei Lincei, p. 53, 75, 122.
1887 — Pecten (Janira) Beudanti	Parona e Mariani, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna* (Atti Soc. it. sc. nat., pag. 166).
1887 — Pecten Beudanti	Parona, *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna.* (Boll. Soc. geol. it., pag. 314).

Quattro esemplari completi ed uno di valva inferiore, tutti ben caratteristici, i quali corrispondono esattamente a quelli figurati da Hörnes.

Specie riscontrata nell'elveziano della Calabria, della Sardegna, del Piemonte e dell'Aquitania; nel tortoniano del Piemonte, del Modenese, della Sardegna (elveziano?), della Calabria; nel miocene medio del Bacino di Vienna, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

SIPHONIDA

FAMIGLIA CARDIIDAE Lamarck

GENERE CARDIUM Linné

Cardium turonicum Mayer?

1870 — CARDIUM TURONICUM	M. Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien.* II. Bd., pag. 188, tav. 27, fig. 3.
1874 — » »	Fuchs, *L'età degli strati terziarii di Malta.* (Boll. Com. geol., pag. 377).
1880 — » »	Seguenza, *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio-Cal.* Mem. della r. Acc. dei Lincei, pag. 120.
1881 — » »	Coppi, *Paleontologia modenese*, pag. 105.
1887 — » »	Parona e Mariani, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna.* (Atti Soc. it. sc. nat., pag. 173).

Determinazione un po' dubbiosa, perchè fondata soltanto sopra due modelli interni di valve isolate.

Questa specie è conosciuta nel miocene medio di Malta, della Sardegna, della Calabria, del Piemonte, ecc.

Loc. Gambatesa.

FAMIGLIA MACTRIDAE Deshayes

GENERE LUTRARIA Lamarck

Lutraria lutraria (Lin.) De Greg.

1745 — MYA LUTRARIA	Linné, *Fauna suecica* 2128.
1767 — MACTRA LUTRARIA	Linné, *Systema naturae*, editio XII, pag. 1126.
1843 — » OBLONGA	Brocchi, *Conchiologia fossile subappennina*, vol. II, p. 349.
1843 — » LUCTRARIA	Brocchi, *Conchiologia fossile subappennina*, vol. II, p. 350.
1870 — LUTRARIA OBLONGA	M. Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer Beckens von Wien.* II Bd., pag. 58, tav. V, fig. 6, 7.
1884-85 — LUTRARIA LUTRARIA	De Gregorio, *Studii su talune conchiglie mediterranee viventi e fossili*, pag. 142.
1887 — » »	Parona, *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna.* (Boll. Soc. geol. it., pag. 333).

Riferisco a questa specie un esemplare allo stato di modello interno.

Il marchese Antonio de Gregorio ha distinto questa specie in parecchie forme.

L' imperfetto stato di conservazione dell'esemplare da me studiato non mi permette di stabilire con esattezza a quale di queste forme debba esso ascriversi; e, più precisamente, se alla forma tipica, ovvero alla f.ª *veriga* De Greg.. Tuttavia, giudico potersi considerare, con molta probabilità, appartenente a quest'ultima. Certo, a nessuna delle altre forme istituite dal De Gregorio stesso, nè, molto meno, alla forma *Hörnesi* del Mayer.

È stata riscontrata nel miocene medio della Sardegna, di Malta, del Bacino di Vienna; nel pliocene della Calabria, ecc.

Loc. Colle.

ARTHROPODA

Crustacea-Cirripedia

FAMIGLIA **BALANIDAE** Darwin

GENERE **BALANUS** Lister

Balanus perforatus Bruguière

1880 — BALANUS PERFORATUS Seguenza, *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio-Cal.* Mem. d. r. Acc. dei Lincei, pag. 125, 292.

1887 — » » Terrenzi, *Il pliocene nei dintorni di Narni.* (Boll. Soc. geol. it. pag. 336).

Due esemplari interi aderenti a *Ostrea lamellosa.*

Mi sono servito per questa determinazione di ottimi campioni della Calabria, esistenti in questo Gabinetto geologico, i quali furono studiati, parecchi anni addietro, dal compianto Seguenza.

Specie citata nel miocene superiore e pliocene inferiore della Calabria; nel pliocene di Narni, ecc.

Loc. Baselice (Uomo morto).

BRYOZOA

Chilostomata-Inarticulata

FAMIGLIA MEMBRANIPORIDAE

GENERE LEPRALIA Johnst.

Lepralia pyriformis S. Wood.

1859 — LEPRALIA PYRIFORMIS Busk, *Crag. Polyzoa*, pag. 51, tav. V, fig. 3 (*a*, *b*).
1880 — » » Seguenza, *Le formazioni terziarie nella prov. di Reggio* (Calabria). Mem. Acc. Lincei, pag. 204.

Riferisco alle figure citate dell'opera del Busk parecchie colonie incrostanti *Ostrea cucullata*, *Ostrea* sp., *Ostrea* cfr. *crassicostata*, *Ostrea* sp., *Hinnites Bassanii*, *Chlamys latissima*, *Chlamys scabriuscula* var. *iberica* e *Pecten* sp.

È citata dal Seguenza nel pliocene inferiore della Calabria [1]).

Loc. Baselice (Uomo morto), Colle.

[1]) O. G. Costa scrive di aver incontrato « rarissimo lo *Spondylus gaederopus*, men raro il *Pectunculus glycimeris* ed il *pilosus*, ed ancor qualche esempio del genere *Astrea* fra i poliparî con altri molti » *). Ma questi non figurano nella collezione posseduta dal Gabinetto geologico dell' Università di Napoli.

*) *Cenni intorno alle scoperte fatte nel Regno riguardanti la paleontologia durante l'anno 1852, pag. 7.*

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1, 2, 3, *Hinnites Bassanii* Patr. n. sp. — Valva destra in diverse posizioni.

finita di stampare il dì 1° Aprile 1893

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 2.

St. lit. A. Serino - Napoli

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

RIFLESSIONI SULLA VARIAZIONE A CORTO PERIODO DELLA LATITUDINE

NOTA

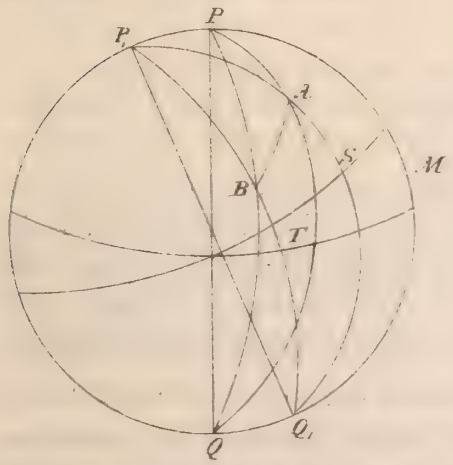
del Socio Ordinario A. NOBILE

presentata nell'adunanza del dì 1° Aprile 1893.

§ I. — Moto del polo sopra un meridiano della sfera.

1. — Cominciamo con supporre la terra sferica (*fig. 1*) e supponiamo che il polo P si sposti seguendo un certo meridiano fino a P_1, essendo la piccolissima quantità $PP_1 = \varepsilon$ tale da essere $\operatorname{sen}\varepsilon = \varepsilon$, $\cos\varepsilon = 1$, ed anche che se ne possano con tutta sicurezza trascurare le potenze superiori alla prima.

Fig. 1



Sia PP_1 il meridiano dal quale contiamo le longitudini e siano nel sistema (P) φ e λ le coordinate sferiche del punto arbitrario A situato sulla sfera, mentre che dello stesso punto siano φ_1, e λ_1, le coordinate nel sistema (P_1).

2. — Seguendo il noto metodo della trasformazione di coordinate sferiche, mercè le Cartesiane si ottiene facilmente:

$$\operatorname{sen}\varphi_1 = \operatorname{sen}\varphi - \varepsilon\cos\varphi\cos\lambda \qquad (1)$$

$$\operatorname{tg}\lambda_1 = \frac{\operatorname{sen}\lambda}{\cos\lambda + \varepsilon\operatorname{tg}\varphi}. \qquad (2)$$

In questa formola supponiamo φ costante, vale a dire che esaminiamo quello che avviene sopra i punti di un dato parallelo nel sistema (P) e nella (1), si vede (come è

facile di vedere anche graficamente) che la massima differenza fra φ e φ_1 ha luogo sul meridiano PP_1, dove $\cos\lambda$ prende i valori ± 1, e che la minima che è nulla avviene quando λ è 90^0 e 270^0.

La seconda espressione ci mostra che la differenza $\lambda - \lambda_1$ è nulla per $\lambda = 0^0$, 180^0, e poi che per $\lambda = 90^0$, 270^0 si ha $\operatorname{tg}\lambda_1 = \pm \frac{1}{\varepsilon \operatorname{tg}\varphi}$, e quindi per $\lambda = 90^0$, λ_1 prende valori diversi secondo i valori di $\operatorname{tg}\varphi$. Esaminiamo la cosa diversamente costruendo il valore di $\operatorname{tg}(\lambda - \lambda_1)$ che dalla espressione

$$\operatorname{tg}(\lambda - \lambda_1) = \frac{\operatorname{tg}\lambda - \dfrac{\operatorname{sen}\lambda}{\cos\lambda + \varepsilon \operatorname{tg}\varphi}}{1 + \dfrac{\operatorname{sen}\lambda \operatorname{tg}\lambda}{\cos\lambda + \varepsilon \operatorname{tg}\varphi}}$$

si semplicizza fino a

$$\operatorname{tg}(\lambda - \lambda_1) = \frac{\varepsilon \operatorname{tg}\varphi \operatorname{sen}\lambda}{1 + \varepsilon \operatorname{tg}\varphi \cos\lambda}, \tag{3}$$

espressione che in generale per $\varphi < 90^0$ si può sviluppare in serie (secondo un noto sviluppo), avendosi allora

$$\lambda - \lambda_1 = \varepsilon \operatorname{tg}\varphi \operatorname{sen}\lambda - \frac{1}{2}\varepsilon^2 \operatorname{tg}^2\varphi \operatorname{sen} 2\lambda + \ldots$$

Ma in generale cerchiamo il massimo di $\operatorname{tg}(\lambda - \lambda_1)$, che per le condizioni del problema possiamo considerare come il massimo di $\lambda - \lambda_1$. Nella supposizione di φ costante e minore di 90^0, si ottiene

$$\frac{d(\lambda - \lambda_1)}{d\lambda} = \cos\lambda + \varepsilon \operatorname{tg}\varphi = 0.$$

E quindi il massimo di $\lambda - \lambda_1$ corrisponde a

$$\lambda = \operatorname{arc}\cos(-\varepsilon \operatorname{tg}\varphi), \tag{4}$$

e possiamo ritenere la (4) come l'equazione in coordinate sferiche di una curva speciale, della quale è utile seguire l'andamento. A misura che φ cresce, essa si scosta lentamente da esso meridiano dalla parte del polo (P_1), ma alla latitudine $90^0 - \varepsilon$ essa passa per esso polo, dove riesce tangente al parallelo di raggio sferico $= \varepsilon$ intorno al polo (P). Essa non può avvicinarsi a (P) maggiormente, poichè se ammettiamo una latitudine $> 90^0 - \varepsilon$, il coseno di λ diverrebbe > 1 e sarebbe $\operatorname{tg}\varphi > \frac{1}{\varepsilon}$. Poi discende verso l'equatore, lo taglia a 270^0, e procede inversamente nell'altro emisfero. Se consideriamo il meridiano nel sistema (P_1) a 90^0 dall'iniziale ed un parallelo di latitudine φ nel sistema (P) i punti d'intersezione di queste curve daranno con P e P_1 due triangoli sferici rettangoli dai quali si ricava appunto l'espressione (4). Dunque il massimo della diffe-

renza $\lambda - \lambda_1$ ha luogo sul meridiano (P_1) a 90° dal primitivo, e la massima differenza di longitudine ha luogo per $\lambda_1 = 90°$.

Esempio numerico. — Mettendo $\varepsilon = 1''$, $\varphi = 70°$, il massimo di $\lambda - \lambda_1$ ha luogo alla longitudine:

$$\lambda = 90^0\ 0'\ 2''.75 \qquad \text{e si ha} \qquad \lambda - \lambda_1 = 2''.75 = 0^s.183.$$

3. — Si vede che, purchè in epoche diverse nell'anno in diversi luoghi di un parallelo, abbastanza boreale o australe, si proceda alla determinazione della differenza di longitudine, si dovrà capitare sopra una variazione della differenza di longitudine significante fra due almeno di queste località, purchè siano lontane fra loro per un quadrante o quasi.

Infatti, immaginiamo, presso a poco sullo stesso parallelo, tre stazioni A, B, C, e supponiamo che nel corso dell'anno si siano fatte diverse determinazioni di differenza di longitudine fra A e B, e fra B e C e che si prendano le massime variazioni osservate. Se i due massimi A — B e B — C, sono numeri che si seguono, vorrà dire che il meridiano detto PP_1 è situato anche prima della stazione A, ma se sono numeri presso a poco uguali, significherà che la stazione B è prossima al richiesto meridiano, il quale si potrà ottenere così con approssimazioni successive; ed allora dalla formola (2) dovrà potersi determinare la quantità detta ε.

Ed anche se si procedesse alla determinazione della differenza di longitudine per un anno intero o più fra due località situate in emisferi diversi e ad una forte differenza di latitudine, si potrebbe anche arrivare allo stesso risultato, poichè i due rami (boreale ed australe), della curva di massima differenza, procedono in senso inverso, e forse questa combinazione sarebbe più utile dell'altra se si potessero scegliere due coppie di tali punti con piccola differenza di longitudine in ogni coppia. *Se si facessero le operazioni alla Patagonia ed al Labrador, si potrebbero usare le stesse stelle equatoriali per le determinazioni di tempo, ed ogni errore dipendente dalle posizioni delle stelle sarebbe evitato, e vi sarebbe ad aspettare in qualche epoca dell'anno una variazione di circa* 3″,00 *nella differenza di longitudine pari a* 0ˢ,20 *se il movimento del polo fosse circolare o se avendo luogo sopra un meridiano questo fosse lontano dai meridiani di America e dippiù una volta in un senso ed un'altra nell'altro durante il ciclo.*

Se mai facendo queste operazioni nulla si arrivasse a stringere, se ne trarrebbe che le variazioni accertate di latitudine, non sono dovute ad uno spostamento dell'asse di rotazione nella materia, ma ad altre cause a noi tuttora ignote.

4. — Variazione dell'Azimut astronomico. — Qui non possiamo considerare che due punti, le cui differenze, di longitudine e di latitudine, siano quelle consentite da due vertici dello stesso triangolo geodetico di 1° ordine, poichè si tratta di avere le variazioni in esame non dal calcolo ma dalla osservazione diretta, e del resto sulla sfera anche questa condizione non è essenziale. Dei punti A e B siano nel sistema (P) φ_1 e λ_1, $\varphi_1 + \Delta\varphi_1$, $\lambda_1 + \Delta\lambda_1$ le coordinate, e nel sistema (P_1) siano le analoghe quantità φ_2 e λ_2, $\varphi_2 + \Delta\varphi_2$ e $\lambda_2 + \Delta\lambda_2$, essendo poi $AB = s$. Mettiamo $PAB = u_1$ e $P_1AB = u_2$. Nei due triangoli PAB e P_1AB, si ha rispettivamente

$$\frac{\cos(\varphi_1 + \Delta\varphi_1)}{\operatorname{sen} u_1} = \frac{\operatorname{sen} s}{\operatorname{sen} \Delta\lambda_1}, \quad \frac{\cos(\varphi_2 + \Delta\varphi_2)}{\operatorname{sen} u_2} = \frac{\operatorname{sen} s}{\operatorname{sen} \Delta\lambda_2},$$

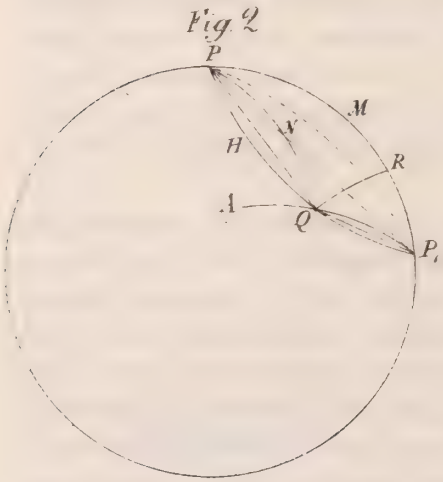
per conseguenza:

$$\frac{\operatorname{sen} u_1}{\operatorname{sen} u_2} = \frac{\cos(\varphi_1 + \Delta\varphi_1)}{\cos(\varphi_2 + \Delta\varphi_2)} \cdot \frac{\operatorname{sen} \Delta\lambda_1}{\operatorname{sen} \Delta\lambda_2} . \tag{5}$$

Ora il secondo fattore del 2° membro, a meno che non si stia eccessivamente vicini al polo (il che geograficamente è impossibile), si può ritenere $=1$, e quanto al primo fattore nelle vicinanze dell'equatore (dove il secondo fattore è proprio l'unità), anche il quoziente dei coseni ha per limite l'unità. Si vede dunque che nulla vi è da aspettare dagli azimut, ed il calcolo di un esempio sfavorevole porse differenze insensibili.

§ II. — Moto del polo sopra una circonferenza di cerchio minore.

I. — Parta il polo (spostandosi nella materia) dal punto (P), descrivendo con moto uniforme un piccolo cerchio minore di diametro $PP_1 = \varepsilon$, e supponiamolo giunto in Q percorrendo l'arco $PHQ = \alpha$. Sia r il raggio terrestre. Si ha



$$PP_1 = 2r \operatorname{sen} \frac{1}{2}\varepsilon = r\frac{\varepsilon''}{R''} \text{ (per la piccolezza di } \varepsilon),$$

e quindi il raggio del cerchio PMP_1Q è $r\frac{\varepsilon''}{2R''}$. La corda PQ, considerata come corda della sezione, è $2 \operatorname{sen} \frac{1}{2}\alpha \,.\, r\frac{\varepsilon''}{2R''}$, e considerata come corda della sfera è $2r \operatorname{sen} \frac{1}{2}\beta$, indicando con β l'arco PNQ. Dunque

$$\beta = \varepsilon \operatorname{sen} \frac{1}{2}\alpha , \tag{6}$$

e si vede agevolmente che l'arco QP_1 che indichiamo con γ, sarà

$$\gamma = \varepsilon \cos \frac{1}{2}\alpha . \tag{7}$$

Ora se attribuiamo ad ε, come nell'esempio numerico riferito, il valore di 1″, potremo considerare che il triangolo sferico PQP, sia rettangolo e rettilineo, non arrivando la sua ipotenusa PP_1 a 32 metri. Dopo averne cercato l'angolo in P, che indichiamo con ω, le coordinate nel sistema (P) di un punto A saranno φ ed $\omega + \lambda$, e quelle nel sistema Q saranno date dalle espressioni:

$$\operatorname{sen} \varphi_1 = \operatorname{sen} \varphi - \beta \cos \varphi \cos(\omega + \lambda) \tag{7}$$

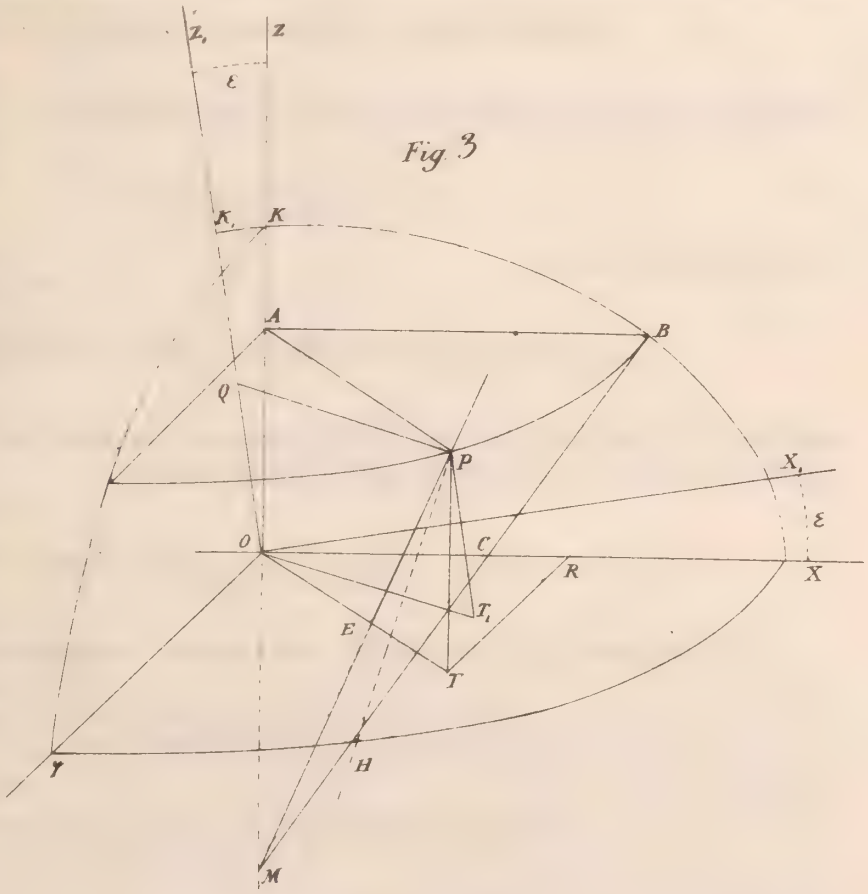
$$\operatorname{tg} \lambda_1 = \frac{\operatorname{sen}(\omega + \lambda)}{\cos(\omega + \lambda) + \beta \operatorname{tg} \varphi} , \tag{8}$$

e queste formole, quando l'asse sarà pervenuto in P_1, dovranno coincidere con la (1) e (2), divenendo $\omega = 0$ e $\beta = \varepsilon$.

2. — Se da Q conduciamo l'arco di cerchio massimo QR perpendicolare al meridiano PP_1, sarà tanto difficile dirimere dalle osservazioni gli effetti prodotti sulle coordinate sferiche di un punto A dal polo istantaneamente in Q da quelli del polo in R (quando si rifletta che il moto del polo è tanto piccolo e che le declinazioni delle stelle da cui partiamo sono errate per le latitudini credute costanti dagli osservatori che hanno prodotto cataloghi di stelle), quanto facile di istituire le formole che debbono darne le differenze di latitudine e longitudine, secondo le due ipotesi. Invece se per una continua serie di osservazioni si viene a determinare il punto P_1 in modo inappellabile, sarà relativamente meno difficile il dedurre dalle osservazioni se il polo è venuto da P in P_1 seguendo il meridiano che congiunge i due punti o seguendo il diametro del cerchio minore che li congiunge. L'importante è di ottenere osservazioni migliori che le attuali ed anche libere dall'influenza degli errori delle declinazioni delle stelle, che come ho detto, *sono in diversa misura lungo l'anno* alterate dalla variazione della latitudine *).

§ III. — Moto del polo sul Geoide.

1. — Si ammette ora di avere a fare con l'ellissoide di rivoluzione schiacciato dei noti parametri della terra. Supponiamo che all'origine dei tempi che qui si considerano l'asse coincida con l'asse di figura e che poi si sposti lungo il meridiano di un angolo piccolissimo ε, che, come nel caso della sfera, sia tale da trascurarne la seconda potenza. Il punto P che si considera, abbia per latitudine geografica φ, e sia λ la sua longitudine dal piano zx, e queste coordinate sono riferite al sistema in cui K, estremo dell'asse minore appartiene all'asse z.



*) Ecco perchè per la variazione della latitudine è preferibile un mezzo di ricerca che sia indipendente dalle stelle.

Col sistema di assi della figura è noto che le coordinate di P saranno

$$\left.\begin{aligned} x &= \frac{a}{q}\cos\varphi\cos\lambda \\ y &= \frac{a}{q}\cos\varphi\,\mathrm{sen}\,\lambda \\ z &= \frac{a}{q}(1-e^2)\,\mathrm{sen}\,\varphi \end{aligned}\right\}, \tag{9}$$

dove

$$q = \sqrt{1-e^2\,\mathrm{sen}^2\varphi}\,.$$

2. — Nel piano zx conduciamo due nuovi assi che facciano con i primitivi l'angolo ε, le equazioni del nuovo asse z, cioè z_1 rispetto agli antichi, sono

$$x = -\varepsilon z\,, \quad y = 0$$

(dove ε è scritto per $\mathrm{tg}\,\varepsilon$), mentre l'equazione di un piano condotto per P è in generale

$$\mathrm{A}\left(x - \frac{a}{q}\cos\varphi\cos\lambda\right) + \mathrm{B}\left(y - \frac{a}{q}\cos\varphi\,\mathrm{sen}\,\lambda\right) + \mathrm{C}\left(z - \frac{a}{q}(1-e^2)\,\mathrm{sen}\,\varphi\right) = 0\,,$$

e se questo piano è perpendicolare alla Oz_1, dovendo essere

$$-\varepsilon = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{C}}\,, \quad o = \frac{\mathrm{B}}{\mathrm{C}}\,,$$

la sua equazione diviene

$$-\varepsilon\left(x - \frac{a}{q}\cos\varphi\cos\lambda\right) + \left(z - \frac{a}{q}(1-e^2)\,\mathrm{sen}\,\varphi\right) = 0\,,$$

equazione che combinata con la $x = -\varepsilon z$, porge le coordinate del piede Q della perpendicolare condotta da P alla Oz_1, le quali risultano essere

$$x_0 = -\frac{a}{q}\varepsilon(1-e^2)\,\mathrm{sen}\,\varphi \qquad y_0 = 0 \qquad z_0 = \frac{a}{q}\left\{(1-e^2)\,\mathrm{sen}\,\varphi - \varepsilon\cos\varphi\cos\lambda\right\}. \tag{10}$$

Per conseguenza, a riduzioni fatte, e trascurando i termini in ε^2, otteniamo

$$\mathrm{PQ} = \frac{a}{q}\sqrt{\cos^2\varphi + \varepsilon(1-e^2)\,\mathrm{sen}\,2\varphi\cos\lambda}\,, \tag{11}$$

$$\mathrm{OQ} = \frac{a}{q}\sqrt{(1-e^2)^2\,\mathrm{sen}^2\varphi - \varepsilon(1-e^2)\,\mathrm{sen}\,2\varphi\cos\lambda}\,, \tag{12}$$

e le coordinate di P rispetto al nuovo sistema saranno

$$x_1 = \mathrm{PQ}\cos\lambda_1\,, \quad y_1 = \mathrm{PQ}\,\mathrm{sen}\,\lambda_1\,, \quad z_1 = \mathrm{OQ}\,. \tag{13}$$

Qui la ricavazione delle formole generali produce espressioni molto complicate, che possono tuttavia essere evitate con le considerazioni seguenti. Riflettendo che deve essere $y = y_1$, ne traggiamo semplicemente

$$y_1 = \mathrm{PQ}\,\mathrm{sen}\,\lambda_1 = \frac{a\cos\varphi}{q}\,\mathrm{sen}\,\lambda,$$

e quindi

$$\frac{\mathrm{sen}\,\lambda}{\mathrm{sen}\,\lambda_1} = \frac{q\,.\,\mathrm{PQ}}{a\cos\varphi} = \sqrt{1 + 2\varepsilon\,\mathrm{tg}\,\varphi\cos\lambda\,(1 - e^2)}\,. \tag{14}$$

Per vedere come la formola (2) è un caso particolare della (14), quando in essa si mette $e = 0$, scriviamo essa (14) così:

$$\mathrm{sen}^2\lambda_1 + 2\varepsilon\,(1 - e^2)\,\mathrm{sen}^2\lambda_1\,\mathrm{tg}\,\varphi\cos\lambda = \mathrm{sen}^2\lambda$$

e poi

$$\mathrm{sen}^2\lambda_1\cos^2\lambda + 2\varepsilon\,(1 - e^2)\,\mathrm{sen}^2\lambda_1\,\mathrm{tg}\,\varphi\cos\lambda = \mathrm{sen}^2\lambda\,(1 - \mathrm{sen}^2\lambda_1)\,,$$

e risolvendo per $\mathrm{tg}^2\lambda_1$

$$\mathrm{tg}^2\lambda_1 = \frac{\mathrm{sen}^2\lambda}{\cos^2\lambda + 2\varepsilon\,(1 - e^2)\,\mathrm{tg}\,\varphi\cos\lambda + \varepsilon^2\,(1 - e^2)^2\,\mathrm{tg}^2\varphi}\,,$$

dove il terzo termine del denominatore è stato aggiunto per quello che si è detto sopra il valore di ε. Dunque

$$\mathrm{tg}\,\lambda_1 = \frac{\mathrm{sen}\,\lambda}{\cos\lambda + \varepsilon\,(1 - e^2)\,\mathrm{tg}\,\varphi}\,, \tag{15}$$

formola che coincide con la (2) se si mette $e = 0$.

3. — Anche per questa espressione si arriva (come prima) all'altra

$$\mathrm{tg}\,(\lambda - \lambda_1) = \frac{\varepsilon\,\mathrm{tg}\,\varphi\,\mathrm{sen}\,\lambda\,(1 - e^2)}{1 + \varepsilon\,(1 - e^2)\,\mathrm{tg}\,\varphi\cos\lambda}\,, \tag{16}$$

e pel caso di massimo

$$\frac{d\,\mathrm{tg}\,(\lambda - \lambda_1)}{d\lambda} = \cos\lambda + \varepsilon\,(1 - e^2)\,\mathrm{tg}\,\varphi = 0\,.$$

E se con i dati precedenti, cioè $\varepsilon = 1''$, $\varphi = 70^\circ$ ed il valore di $(1 - e^2)$ si calcola qui il valore di $\cos\lambda$, si trova $\lambda = 90^\circ\ 0'\ 2'',73$, cioè una differenza col caso della sfera in un caso estremo, che i nostri mezzi attuali non ci permettono di assicurare. *Dunque in questo problema della longitudine, come rivelatrice del moto del polo, si può prescindere dalla ellissoidicità della terra, quando le osservazioni non si facciano in prossimità del polo, il che geograficamente è impossibile.*

4. — Considerando il punto C (*fig. 3*) della intersezione della normale in B col nuovo asse ϖ, cioè ϖ_1, è manifesto che se esso punto B si sposta lungo il parallelo, fino alla po-

sizione P, la normale incontrerà il piano yx, in un punto E che non può giacere sul piano $OQPT_1$; perchè allora essa sarebbe contenuta nei due piani PTOA e $PQOT_1$, che s'incontrano secondo il semidiametro OP. Se proiettiamo essa normale sul piano $OQPT_1$ in PH, troveremo che il seno dell'angolo che essa fa con la sua proiezione su di esso è dato dalla espressione:

$$\frac{\varepsilon \cdot e^2 \operatorname{sen} \varphi}{\sqrt{\operatorname{cosec}^2 \lambda + 2\varepsilon (1 - e^2) \cos \lambda \operatorname{tg} \varphi}},$$

e quindi quest'angolo è generalmente dell'ordine di ε, e senza errore sensibile potremo prendere:

$$OT_1 = PQ = \frac{a}{q} \cos \varphi_1,$$

da cui, col valore di PQ,

$$\cos \varphi_1 = \sqrt{\cos^2 \varphi + \varepsilon (1 - e^2) \operatorname{sen} 2\varphi \cos \lambda}. \tag{17}$$

Quadrando e risolvendo per $\operatorname{sen}^2 \varphi_1$, poi aggiungendo il termine $\varepsilon^2 (1 - e^2)^2 \cos^2 \varphi \cos^2 \lambda$, e finalmente, estraendo la radice, si perviene alla formola

$$\operatorname{sen} \varphi_1 = \operatorname{sen} \varphi - \varepsilon (1 - e^2) \cos \varphi \cos \lambda \tag{18}$$

che coincide con la (1) per $e = 0$.

Ed anche qui il calcolo mostra che la differenza dei risultati fra la (10) e la (1) è al disotto di quel che oggi possiamo ottenere dalle osservazioni.

finita di stampare il dì 3 Maggio 1893

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

MISCELLANEA ENTOMOLOGICA

MEMORIA QUARTA

pel Socio Ordinario A. COSTA

(con una tavola)

presentata nell'adunanza del dì 1° Aprile 1893.

Oggetto principale di questa quarta Memoria di Miscellanea Entomologica l'è di apportare un contributo alla conoscenza ed illustrazione della Fauna della Tunisia. Quasi come appendice aggiungeremo la descrizione di due nuove specie di Imenotteri, una delle quali del genere *Nomada* proveniente dall'Isola di Malta, e che con molta probabilità si scoprirà in seguito anche nella Tunisia, ed una di Ditteri Asilidei, della Sicilia.

I.

Contributo alla Fauna Entomologica della Tunisia.

Le conoscenze che si posseggono intorno la Fauna entomologica della Tunisia sono tuttavia assai limitate. Le ricerche che hanno principalmente contribuito alla raccolta del materiale oggi conosciuto possono ripartirsi in tre principali periodi: quelle fatte da Abdul Kerim nel 1873; quelle fatte dagli esploratori Italiani D'Albertis, Doria, Gestro ed Issel nel 1877; quelle de' membri della Missione francese particolarmente incaricata della Esplorazione Scientifica della Tunisia, Letourneux, Sedillot, Valery Mayet, ecc. Non ostante tutte queste ricerche e raccolte, quello che si ha di pubblicato può dirsi poca cosa, sopratutto per taluni ordini.

Nella state del decorso anno siamo stati a Tunisi, di dove proseguimmo il cammino per tutta la costa dell'Algeria fino ad Orano. Soltanto da Costantina c'internammo fino a Biskra, ove ci fermammo due giorni. Lo scopo però di quel nostro viaggio non era di fare ricerche; alle quali non prestavasi neppure la stagione: era il mese di agosto. Sic-

chè appena poche cose raccogliemmo, tanto da portarne un ricordo. Però in Tunisi vi è un Italiano colà stabilito, il sig. Francesco Miceli, già conosciuto da quanti Naturalisti, italiani e stranieri, capitano in quella città [1]), perchè alla abilità ed accuratezza nelle raccolte associa quella passione indispensabile per dedicarsi a tali ricerche senza prospettiva di propria utilità. Nel passare a minuta rassegna il materiale da lui posseduto ci fu agevole riconoscere che nella raccolta di Imenotteri e Ditteri eranvi specie assai interessanti, talune delle quali prevedevamo non avremmo trovate descritte. In vista di ciò manifestammo al Miceli il desiderio di avere in Napoli tutto quel materiale, onde poterlo accuratamente studiare: al che egli gentilmente annuì. E poichè il risultamento ottenuto da tale studio è stato superiore alla nostra aspettativa, abbiamo stimato utile darne conoscenza col presente lavoro, insieme a note relative ad insetti di altri ordini.

Il presente capitolo conterrà quindi:

1. L'elenco delle specie d'Imenotteri, con note diverse, e la descrizione delle specie nuove.
2. L'elenco de' Ditteri, come sopra.
3. Poche note su taluni Coleotteri non ancora segnati della Tunisia.
4. Aggiunte a' due cataloghi di Emitteri della Tunisia sinora pubblicati.

Avendo il signor Miceli, in seguito a nostre istanze, promesso di proseguire le ricerche entomologiche, ci auguriamo poter fra non molto presentare novelle aggiunte a quelle che oggi esibiamo.

Non vogliamo omettere di fare una grata menzione de' distinti entomologi specialisti i quali gentilmente ci hanno dato schiarimenti sopra cose dubbie, come Saussure, Schmiedeknecht, Handlirsch, Andrè (Ern.), Mocsàry, Bigot [2]); non che del sig. Gestro, che ci ha fornito talune pubblicazioni sulla Fauna Entomologica Tunisina, una delle quali non ancora possedevamo.

Le pubblicazioni speciali sulla Entomologia della Tunisia, che conosciamo, sono:

INSETTI — *Appunti sull'Entomologia Tunisina*, di R. Gestro, 1880. — Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, vol. XV.

COLEOTTERI — *Coleoptères de la Tunisie recoltès*, par M.r Abdul Kerim, *decrits* par L. Fairmaire. — Ann. Mus. Civ. di Gen., vol. VII, 1875.

Liste des Coleoptères recueillis en Tunisie en 1883, par M.r A. Letourneux; par Lefèvre, Fairmaire, de Marseul et Sénac. — Exploration scientifique de la Tunisie, 1885.

Zusammenstellung der von Herrn W. Kobelt von seiner Reise in den Provinzen Alger und Constantine, sowie von Tunis mitgebrachten Coleopteren, per L. von Heyden. — Bericht über die senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt an Main, 1886.

ORTOTTERI — *Materiali per lo studio della Fauna Tunisina*: VII. *Orthoptères* par A. De Romans, 1885. — Ann. Mus. Civ. Gen., serie 2a, vol. II.

IMENOTTERI — *Sopra alcuni Imenotteri della Tunisia*, per G. Gribodo. — Crociera del Violante, 1880.

Formiche della Crociera del Violante, per C. Emery. — Ivi.

[1]) Kobelt ha insignito del di lui nome una nuova specie di *Unio, U. Miceli*, trovata insieme ad altra specie (*U. Medjerdae*) nel fiume Medjerda nella Tunisia. — *Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 1884, p. 182.

[2]) Con vivo dolore abbiamo appreso, durante la impressione della memoria, la morte di questo distinto Ditterologo francese.

Materiali per lo studio della Fauna Tunisina: III. *Rassegna delle Formiche della Tunisia*, per C. Emery, 1884. — Ann. Mus. Civ. Gen., ser. 2ª, vol. I.

Fourmis de Tunisie et de l'Algérie orientale, par A. Forel. — Ann. de la Soc. Ent. de Belgique, vol. XXXIV. — *Compt. rend.*, *1890.*

Revision critique des Fourmis de la Tunisie, par C. Emery. — Exploration scientifique de la Tunisie, 1891.

EMITTERI — *Materiali per lo studio della Fauna della Tunisia*: V. Rincoti, per P. M. Ferrari, 1884. — Ann. Mus. Civ. Gen., ser. 2ª, vol. I.

Énumeration des Hèmiptères recueillis en Tunisie en 1883 et 1884, par MM. Valery Mayet et Sedillot; par A. Puton. — Expl. scient. de la Tunisie, 1886.

DITTERI — *Énumeration des Diptères recueillis en Tunisie dans la mission du 1884*, par M. Valèry Mayet, *et description des especes nouvelles*, par J. M. F. Bigot. — Expl. scient. de la Tun. 1888.

TISANURI — *Materiali per lo studio della Fauna Tunisina*: IV. *Sopra alcune Collembola e Thysanura di Tunisi*; per C. Parona, 1884. — Ann. Mus. Civ. Gen., serie 2ª, vol. I.

ARACNIDI — *Studii sugli Aracnidi Africani*, per P. Pavesi. — Ann. Mus. Civ. Gen., vol. XV, 1888.

Études sur les Arachnides recueillis en Tunisie en 1883 et 1884, par MM. ecc.; par E. Simon. — Expl. scient. de la Tun., 1885.

IMENOTTERI

Se si eccettuano le Formiche, ampiamente illustrate dai signori C. Emery e Forel, per tutto il resto degli Imenotteri le conoscenze che si hanno per la Tunisia sono molto scarse. Gribodo ebbe ad esaminarne ventitre specie soltanto, frutto delle ricerche degli esploratori del Violante. Ne' lavori monografici, la Tunisia è nominata per pochissime specie. Per addurne un esempio citeremo la recente grandiosa opera del Mocsàry sulle Crisidi [1]), nella quale la Tunisia figura per la *Chrysis viridula* Lin. var. *integra*, Fab. e per la *Chrysis Vahli*, Dhlb.

Noi possediamo attualmente centonovantacinque specie d'Imenotteri della Tunisia. Sono ancora poca cosa. Nondimeno tra esse vi ha specie importanti per la geografia entomologica e forme del tutto per lo innanzi sconosciute. Delle dette centonavantacinque specie, sette soltanto sono già comprese nel notamento del Gribodo. Per talune poche siamo rimasti incerti nella determinazione.

ELENCO DELLE SPECIE

1. Sphex maxillosus, Fab.
2. Sphex *(Enodia)* Mocsàryi, Kohl. var. denudatus, Kohl.
3. Sphex *(Enodia)* lividocinctus, Cost. (*Prionony x Isselii*, Grib [2]).

Raccolta da noi medesimi nelle adiacenze di Tunisi nel mese di agosto.

Gribodo ebbe il sospetto che l'imenottero ch'egli descriveva col nome di *Prionony x Isselii* fosse la *Enodia lividocincta*, ma ne fu dissuaso dal fatto della esistenza di quattro, e non tre, denti sotto le unghiette de' tarsi. Però il Kohl nel suo recente lavoro [3])

[1]) Monographia Chrysididarum orbis terrarum universi.

[2]) *Imen. della Tunisia:* Croc. del Viol. p. 209.

[3]) Die Hymenopteren gruppe der Sphecinen, 1, gen. *Sphex*, Lin.

lo riporta senza esitazione come sinonimo. Dal medesimo poi si rileva ancora che la nostra *lividocincta* non è la *micans* Eversmann come han creduto Radoskowsky e Andrè.

4. Psammophila argentata, Lep. (non Fab.).

I nostri individui corrispondono esattamente con la descrizione della *Ammophila argentata* data da Lepeletier [1]) sopra individui di Orano e ripetuta da Andrè sotto il genere *Psammophila* [2]). Essi sono anche tutti femmine come quelli osservati dai due menzionati Imenotterologi.

5. Ammophila quadraticollis, nob.

♀. *Nigra, facie, clypeo, labro, thoracis lateribus (vitta obliqua denudata excepta) coxisque posterioribus in dorso, argenteo tomentosis; mesonoto brevissime sericeo puberulo; abdominis (petiolo excepto) segmentis primis tribus ommino rufis, caeteris nigris cyanescentibus; pedibus anterioribus rufis coxis nigris, posticis nigris tibiarum dimidio basali rufo; alis flavescenti-hyalinis, venis stigmateque testaceis; tegulis rufis; pronoto transverse rectangulo, angulis anticis rotundatis prominulis; mesonoto antice intrigate punctato et rugoso, in medio canaliculato, postice utrinque depresso, area media transverse striato-rugosa.* — Long. mm. 22.

Mandibole rosse, col terzo apicale nero. Capo liscio, con pochi punti impressi sparsi. Fronte e faccia ricoperte di vello argentino. Clipeo assai convesso, anteriormente quasi troncato, liscio, con pochi grossi punti impressi. Guance con una serie marginale di lunghi peli argentini. Pronoto trasversalmente rettangolare, con gli angoli anteriori ritondati ma molto pronunziati, a superficie liscia, con punti impressi sparsi. Dorso del mesotorace nella metà anteriore leggermente solcato per lungo nel mezzo, coperto di rughe irregolari e punti impressi formanti una scultura intrigata; nella posteriore con i margini laterali depressi e l'area mediana con rughe trasversali ben marcate. I fianchi rivestiti di vello argentino, che lascia nuda soltanto una striscia obliqua innanzi la sutura del metatorace. Addome col primo articolo del picciuolo nero, il secondo rosso con la base nera, ovvero nero tendente al rosso verso dietro; i tre primi segmenti dell'addome propriamente detto interamente rossi; i rimanenti neri a cangiante cianeo. I quattro piedi anteriori rossi con le ànche nere; i due posteriori neri con la metà basilare delle tibie rossa, e i tarsi di color rosso scuro; dorso delle ànche medie e posteriori con vello argentino. Ali ialine; vene e stigma testacei.

Nel maschio il vello della faccia, del clipeo e del labbro tendono al dorato, anzichè all'argentino. Il dorso del mesotorace presenta una brevissima pubescenza, formata da peluzzi quasi squamiformi. Il secondo articolo del picciuolo è rosso con la sola base nera: il quarto dell'addome propriamente detto è anche rosso.

Osservazioni. — Seguendo il sistema dicotomico di Andrè si giunge con questa

[1]) Hymen. III, p. 366.
[2]) Hymen. d'Eur. III, p. 85.

Ammofila alla *A. iberica.* Nel fatto però la nostra ne è molto diversa, per la colorazione delle ali, che in quella diconsi *enfumées, noirâtres, surtout vers l'extremité, nervures noires* [1]). Uno dei caratteri che più distinguono questa Ammofila di Tunisi sta nella forma del protorace, che presentasi esattamente rettangolare a causa degli angoli anteriori bene sporgenti, sebbene arrotondati, mentre nelle specie affini il protorace in avanti lateralmente è convesso-declive.

6. Pelopoeus spirifex, Lin.

7. Pelopoeus pensilis, Latr. (*destillatorius*, Latr.)

8. Pelopoeus tubifex, Latr.

9. Larra anathema, Ross. *var.* nudiventris, nob.

Gribodo notò che nel maschio da lui esaminato mancavano le fasce di pelurie argentina su i margini de' segmenti addominali. Poichè però quell'individuo era stato per lungo tempo nell'alcool, dubitò dovesse a tal fatto attribuirsi la scomparsa di detta pelurie. Noi abbiamo esaminato un gran numero d'individui di ambedue i sessi, tutti freschissimi ed infilzati agli spilli senza previa immersione nell'alcool, e possiamo affermare che la mancanza delle fasce marginali di pelurie argentina nell'addome è un fatto normale, notevole sopratutto nelle femmine, il cui addome, di un nero splendentissimo, sotto qualunque inclinazione di luce si guardi, non presenta la minima traccia di riflesso argentino. Con ciò non può asserirsi che nella stessa Tunisia non si trovino individui tipici. Ma quando anche questi si rinvenissero, rimane sempre il fatto della esistenza di questa distinta varietà ad addome completamente nudo, che perciò abbiamo controsegnata col nome di *nudiventris.*

10. Notogonia pompiliformis, Panz.

11. Tachytes Frej-Gessneri, Kohl.

De' numerosi individui che possediamo, solo le femmine hanno il quarto anello addominale rosso come i due precedenti, i maschi l'hanno nero. E poichè Kohl, che ha osservato ambedue i sessi, non indica differenza tra essi nel colorito dell'addome, è da ritenere che tali maschi rappresentano una varietà.

12. Tachytes tricolor, Fab. (non Panz.).

Specie già trovata in Orano ed Algieri.

13. Tachytes melanopyga, nob.

♀. *Nigra, facie, pronoto, mesopleuris ac metathoracis lateribus argenteo villosis; abdominis segmentis primis duobus rufis, omnibus fascia marginis postici argenteo tomentosa (in detritis in medio interrupta); geniculis, tibiis tarsisque rufis, tibiis extus pilis adpressis argenteis; scutello nitido, confertissime punctulato; alis hyalinis, venis testaceis;*

[1]) Andrè, III, p. 69.

metanoto linea subtili impressa posterius in foveolam terminata; area pygidiali nigra posterius minus angustata, opaca, scabra, irregulariter strigulosa. — Long. mm. 11.

Variat: femoribus posticis ommino rufis.

Mandibole rosse ad estremità nera; la faccia esterna della porzione basilare rivestita di vello argentino. Capo un poco più largo del torace; gli occhi sulla fronte distanti tra loro per quanto son lunghi il secondo e il terzo articolo del flagello delle antenne riuniti. Faccia con corto e fine vello argentino: vertice con delicato solco longitudinale. Mesonoto finissimamente e stivatamente puntinato, con scarsa pubescenza bianchiccia. Dorso del pronoto e pleure con vello argentino. Scutello puntinato come il mesonoto, ma nudo e splendente. Metatorace finamente coriaceo, con scarsa pelurie bianchiccia; sul dorso un esilissimo solco che in dietro si termina in una fossetta quasi triangolare. Addome coi due primi [1]) segmenti rossi; tutti i segmenti con una fascia sul margine posteriore, di pubescenza argentina facilmente caduca. La lamina dell'uropigio è, relativamente alle specie affini (*europaea* ed *obsoleta*), più accorciata e meno angusta posteriormente: la sua superficie è di un nero matto, scabra per punti impressi e piccole rughe irregolari. Tutti i segmenti neri sono guarniti, sui lati, di setole rigide spiniformi. L'estremità dei femori, le tibie ed i tarsi sono interamente rossi. La faccia esterna delle tibie rivestita di fine vello argentino. In un individuo anche i femori posteriori sono completamente rossi. Primo articolo de' tarsi anteriori con sei spine marginali.

Osservazioni. — Sebbene in apparenza somigli molto alla *exoleta*, nondimeno la Tachite descritta differisce da tutte le specie conosciute di europa per la lamina dell'uropigio, scabra, nuda e quindi senza l'ordinario splendore serico, e ciò non per detrito, ma per struttura propria.

14. Tachysphex Panzeri, V. d. Lind.
15. Astata boops, Schrk.
16. Astata minor, Kohl.

Conosciuta di varie regioni di Europa, ma non ancora segnata di Africa.

17. Astata Costae, Picc.

Trovata dapprima nella Toscana, e di poi nelle provincie napoletane, in Ungheria, nel Tirolo. Non ancora segnata di Africa.

18. Bembex olivacea, Fab. (♀ *glauca*, Fab.).
19. Bembex... sp.

Avendone soltanto un individuo femmina non possiamo pronunziare alcun giudizio; possiamo solo affermare di non poter identificarla con alcuna delle ordinarie specie d'Europa.

[1]) Nella indicazione de' segmenti seguiamo l'antica maniera. Kohl (*Larriden*) ha chiamato secondo il primo segmento apparente, terzo il secondo e così di seguito. Siffatta innovazione, se giustificata dall'anatomia, nuoce nella sistematica, inducendo confusione ed equivoci.

20. Stizus tunetanus, nob. — Tav. IV, fig. 1.

♂. *Robustus, niger, capite thoraceque parce albido pubescentibus; capite (fascia ocellos amplectente excepta), antennarum scapo (flagello fulvo), pronoti margine postico, mesonoti lateribus lineolisque duabus abbreviatis in disco, scutello, postscutello, fascia arcuata metanoti, abdominis segmentis tribus primis margine postico nigro-brunneo tantum excepto, quarti fascia in medio attenuato-interrupta, ventris (inermis) segmenti tertii fascia basali medium versus angustata et late interrupta, saturate flavis; geniculis tibiis tarsisque flavo-fulvescentibus; alis flavescenti-hyalinis venis flavis, macula fusca cellulas radialem ac cubitales secundam et tertiam occupante; oculis versus clypeum paullo convergentibus; antennarum flagello apicem versus sensim incrassato.* — Long. mm. 16.

Mandibole gialle nei primi due terzi, nere nel resto. Palpi gialli. Clipeo largo poco meno del doppio della propria lunghezza, convesso, col margine inferiore a leggiera curva rientrante. Labbro quasi semicircolare. Scudo facciale un poco restringentesi verso basso per gli occhi alquanto convergenti; elevato in ottusa carena longitudinale nel mezzo, ed inferiormente con due fossette attigue a' due angoli della base del clipeo. La faccia rivestita di pelurie coricata bianca, con leggiero splendore argentino: la pelurie del torace è elevata. L'addome è quasi completamente nudo. Lo scutello è largo un poco più della propria lunghezza, leggermente allargato d'avanti in dietro.

Osservazione. — Sebbene questa specie presenti delle affinità con gli *St. fasciatus*, *integer* ecc., distinguesi eminentemente pel sistema di colorazione dell'addome. Qui in fatti non trattasi di fasce gialle più o meno ampie, intere o interrotte; ma i primi segmenti sono interamente gialli col solo margine posteriore bruno-nerastro.

21. Gorytes curtulus, nob. — Tav. IV, fig. 2.

♂. *Parum elongatus, crebre punctatus, parum nitidus, facie lata, oculis inferius modice convergentibus; abdomine ovoideo, segmento primo basim versus parum producto; niger, antennarum scapo infra, orbitis internis, clypeo, mandibularum basi extus, palpis, pronoti margine, callis humeralibus, macula pone eos, scutello, abdominis fasciis marginalibus quatuor (in segm. 1-4), prima latiore anterius triangulariter emarginata, secunda et tertia aequalibus vel margine antico leviter bisinuoso, quarta tenui utrinque abbreviata, flavis; pedibus anterioribus nigris, femoribus ex parte, tibiis tarsisque flavis, posticis coxis et trochanteribus nigris, femoribus tibiisque flavo-fulvis posterius plus minusve nigris, tarsis nigris basi flavis; alis hyalinis, macula cellulam radialem et cellularum primae et secundae cubitalium partem occupante, fusca.* — Long. mm. 7.

Il carattere che principalmente distingue questa specie da altre affini, tra quali il *latrifrons*, Spin., sta nella forma del primo segmento addominale, il quale avanti alla parte dorsale convessa scende giù in piano quasi verticale e si attacca al torace immediatamente, per modo da essere più alto che lungo. Da ciò deriva che l'addome intero presenta una forma più accorciata, sì che la sua lunghezza eguaglia appena quella del capo e del torace insieme. Tutto il corpo è stivatamente punteggiato, da che risulta che è poco splendente. L'ampiezza della fronte tra l'estremo superiore degli occhi è eguale

alla lunghezza del mesonoto, al livello della inserzione delle antenne è di un quarto minore. Il flagello delle antenne è un poco più corto e più crasso che nel maschio del *latifrons*.

Pare che sia specie non molto rara, avendone ricevuto parecchi individui.

22. Gorytes (*Hoplisus*) quinquecinctus, Fab.
23. Cerceris arenaria, Lin.
24. Cerceris quadricincta, Latr.
25. Cerceris rybyensis, Lin.
26. Un'altra specie di *Cerceris*, non determinata, avendone il solo maschio.
27. Philanthus diadema, Fab. var. *Abdelkader*, Lep.

Assai frequente, come lo è in molte altre regioni dell'Africa.

28. Thyreus vexillatus, Panz.
29. Ectemnius vagus, Lin.

In tutti gl'individui, di ambedue i sessi, nelle antenne sono gialli oltre lo scapo, il primo articolo del flagello e la base del secondo: come nella varietà 8, di Orano, indicata da Lepeletier [1]).

30. Ceratocolus meridionalis, A. Cost.

Gl'individui di Tunisi sono tutti maschi e convengono esattamente con quelli da noi descritti [2]) provenienti dalla Terra d'Otranto. Aggiungeremo soltanto che in taluni individui sul primo segmento addominale vi ha due maschie trilobe presso il margine posteriore, una per lato.

31. Ectemnius sp.

Questo Ectemnio simiglia al *vagus*, ma ne differisce per lo scutello levigato, sparsamente e superficialmente punteggiato, completamente giallo splendente.

32. Blepharipus bucephalus, Smith.

Descritto primamente di Sicilia, trovato poscia nelle provincie napoletane ed in altre parti d'Italia. Non ancora notato di Africa.

33. Cyphononyx croceicornis, Klug.

Sebbene trovisi anche nella Sicilia e nella Sardegna, l'Africa è la patria principale

[1]) Monogr. du g. Crabro.
[2]) Prospetto Imenot. Ital.

e primitiva di questa specie. Nella Tunisia è molto frequente. È sorprendente che Lucas non l'abbia incontrata in Algeria.

34. Priocnemis grossus, A. Cost.

Gl'individui di Tunisi ci confermano maggiormente della validità di questa specie da noi descritta tra gl'Imenotteri della Sardegna [1]). Sarebbe interessante riconoscere se la specie segnata da Lucas col nome di *Calicurgus annulatus* sia realmente tale, ovvero il *grossus* che con quella è stato confuso.

35. Priocnemis culpabilis, nob.—Tav. IV, fig. 3.

♀. *Niger, capite cum antennis, prothorace, mesonoto, scutello, tegulisque, testaceis immaculatis; abdominis segmento secundo macula maxima transverse ovata sanguinea; pedibus testaceis, coxis, trochanteribus et femorum basi lata, nigris; alis flavo-ferrugineis margine externo nigro-violascente; metanoto transverse striato-plicato.*— Long. mm. 20.

Il tipo di colorazione dell'addome distingue nettamente questa specie da altre che le sono affini pel colorito del capo e del torace. Esso è di un nero intenso, con una grande macchia di color sangue sbiadito posta sul secondo segmento addominale, di cui occupa tutta l'ampiezza, arrotondata a' due estremi, toccante la base del segmento, ma ben separata dal margine posteriore di esso in dietro. Nella regione anale non vi ha alcuno indizio di peli fulvi. Le pieghe trasversali del metanoto son rilevate ed assai regolari. Ne' due femori anteriori il nero occupa soltanto la terza parte, negli altri quattro i due terzi.

36. Priocnemis luteipennis, Fab.

Nel nostro Prospetto degl'Imenotteri Italiani abbiamo notato come erroneamente Dahlbom avea riunite insieme le due specie di Fabricio *annulatus* e *luteipennis*, considerando il primo pel maschio, il secondo per la femmina. E ciò deducevamo dal fatto di possedere la femmina dell'*annulatus* non corrispondente alla descrizione del *luteipennis*. Attualmente abbiamo la controprova di tale nostra affermazione, poichè possediamo tra gl'Imenotteri Tunisini il *Priocnemis* cui si adatta esattamente la frase diagnostica del *P. luteipennis* di Fabricio, il quale lo descrisse precisamente sopra individui della Barberia. Aggiungasi che insieme agl'individui tipici con addome interamente nero, ve ne ha pure uno corrispondente alla varietà menzionata dallo stesso Fabricio, avente sul secondo segmento addominale due grandi macchie rosse che nel nostro individuo si fondono insieme per il lato interno. La figura che dà Lepeletier [2]) col nome di *Calicurgus luteipennis* (di cui non parla nel testo) non corrisponde al vero, a causa del secondo anello addominale interamente chiaro. Lucas avea ben riconosciuta questa specie tra gl'Imenotteri dell'Algeria.

[1]) Not. ed Osserv. s. *Geo-Fauna Sarda*, mem. 6, p. 29.—Pr. *Imenot. Ital.*, 2, p. 26.
[2]) Hymenopt. pl. 32, fig. 2.

37. Priocnemis Costae (Tourn.) Cost.

Abbiamo già avvertito nel precitato Prospetto degl'Imenotteri che di questa specie, per la quale abbiamo conservato il nome con cui ci venne comunicato da Tournier (che pare non l'abbia descritto), esisteva in collezione un individuo di Orano. Ora ne abbiamo altri due individui di Tunisi, i quali, mentre confermano la costanza de' caratteri distintivi, dimostrano essere tale specie eminentemente meridionale: Sicilia, Tunisi, Orano.

38. Priocnemis pusillus, Schdt.

39. Pompilus viaticus, Lin.

Tra i varii individui ve ne ha uno solo appartenente alla nostra var. *b*, cioè con le tibie de' piedi posteriori rosse: varietà che avevamo ricevuta dalla Sicilia.

40. Pompilus tropicus, Lin.

L'individuo femina che teniamo di Tunisi corrisponde esattamente con la descrizione che di questa specie dà Lepeletier, sopratutto per riguardo al colorito delle ali: *alae omnino nigrae violaceo nitentes.* Negl'individui di Europa le ali sono più o meno oscure, ma non giungono mai ad essere nero-violacee: fatto da noi già avvertito nel Prospetto degl'Imenotteri Italiani.

41. Pompilus fuscomarginatus, Thom.

42. Pompilus dimidiatus, Fab.

Lo aver osservato questo Pompilo tra gl'Imenotteri della Tunisia, vuol dire della regione stessa dalla quale proveniva la specie descritta da Fabricio, ci ha dato novella prova della esattezza delle osservazioni da noi riferite nel Prospetto degl'Imenotteri Italiani (pag. 64) relative allo apprezzamento di tale specie. Esse trovansi anche di accordo con la determinazione fattane da Lucas, che registra questa specie tra gl'Imenotteri dell'Algeria.

43. Pompilus quadripunctatus, Fab.

44. Pompilus perlatus, nob.

♀. *Nigerrimus, nitidiusculus, parce nigro pilosellus, linea in orbitis internis maculisque duabus in abdominis segmenti tertii basi lacteis; pronoti margine postico parum profunde arcuato-emarginato; metanoto laevi, nitido; abdominis segmento ultimo compresso, dorso valde convexo, infra obtuse carinato; alis umbratis, posticis cellula anali paullulum post originem venae cubitalis terminata.* — Long. mm. 9.

Pompilus tripunctatus Dahlb. (non Spin.)

Corpo interamente di color nero di ebano, mediocremente splendente. Una parte

delle orbite interne bianca. Alla base del terzo segmento addominale vi ha due macchie semiovali trasversali di un bianco latteo purissimo. Nessuna traccia di pubescenza con splendore serico. La seconda cellula cubitale è un poco più larga che alta; la terza invece è un poco più stretta che alta.

Osservazione.—Affinissimo è questo Pompilo al nostro *funereipes*. Se ne distingue per l'assoluta mancanza della piastra di pubescenza serica bianca presso la base della faccia esterna delle due tibie posteriori, la quale in quello è molto caratteristica.

Ed in proposito del *Pomp. funereipes* dobbiamo osservare, che Kohl [1]) opina esser questo la cosa stessa che il *Pomp. tripunctatus* Dahlb., che non è il *tripunctatus* di Spinola, questo essendo un *Priocnemis*. Dapprima è da notare la differenza di colorito nei piedi, che dice *toti nigri*. Per la qual cosa crediamo che in realtà al *tripunctatus* Dahlb. corrisponda esattamente la specie che abbiamo ora descritta. In tutti i casi il nome di *tripunctatus* Dahlb. non può essere conservato perchè nome non proposto da lui, e male applicato. Ed in vero, per le norme di nomenclatura, se Dahlbom avesse descritta una specie sua, assegnandole un nome specifico già impiegato da Spinola, poichè questo nome veniva trasferito in altro genere, quello poteva rimanere. Ma Dahlbom non si è avveduto di tenere una specie nuova, ed erroneamente l'ha descritta con un nome di altro autore che non le era appropriato. Sicchè non si ha alcun diritto a conservare quel nome specifico tra i *Pompilus*, che indurrebbe a maggiori equivoci.

45. Pompilus plumbeus, Fab.

46. Pompilus nubecula, Cost.

Gl'individui di Tunisi, ove pare che questa specie sia molto frequente, somigliano completamente con quelli che possediamo d'Italia. E siffatta costanza di caratteri ci conferma sempre nella opinione che questo Pompilo è una buona specie, e non può considerarsi qual varietà del *cinctellus*, come ha opinato Kohl [2]).

47. Agenia variegata, Lin. var. hircana, Fab.

48. Aporus leucurus, nob.

♂. *Niger, facie clypeoque densius, pronoto coxisque obsoletius cano-sericeo puberulis; abdominis segmento primo et secundi basi pallide rufis, septimo dorsali lacteo; alis umbratis, apice obscurioribus, anticis cellula cubitali secunda parum longiore quam alta, posticis cellula anali ante originem venae cubitalis terminata.* — Long. mm. 6.

Per l'abito generale poco differisce dai maschi di altre specie aventi addome più o meno rosso alla base. La nota caratteristica di questo che abbiamo di Tunisi sta nel colore bianco latteo dell'ultimo anello dorsale dell'addome, di che non vi ha esempio in alcuna delle specie europee del genere *Aporus*. La faccia ed il clipeo sono rivestiti di densa pubescenza a splendore argentino. Il pronoto e le ànche pare che nello stato di freschezza dovessero ancora avere una pubescenza a splendore serico.

[1]) Zur synonymie der Hymenoptera aculeata.

[2]) Ivi.

49. Planiceps Latreillei, V. d. Lind.
50. Scolia flavifrons, Fab. (♂ *hortorum*, Fab.)
51. Scolia bidens, Linn. (♂ *bimaculata*, Fab.)
52. Scolia interstincta, Klug (*unifasciata*, Fab. non Cyr.).

Taluni individui, identici al tipo per la colorazione del corpo, hanno le ali assai pallide, con la estremità più oscura.

53. Scolia hirta, Schrk. (*bicincta*, Ross. — *bifasciata*, Lep.)
54. Elis collaris, Fab.
55. Elis ciliata, Fab. (*aurea*, Fab. Lep.)
56. Elis (*Trielis*) siderea, nob. — Tav. IV, fig. 4.

♀. *Atra, nitida, atro hispide pilosa, capite et mesonoto grosse punctatis, scutello et postscutello levissimis, utrinque sparse foveolatis; abdominis segmentis dorsalibus subtilius et crebrius punctatis, tertio et quarto postice in medio levissimis; alis atro-cæruleis, costa ad basim obscure ferruginea.* — Long. mm. 14-15.

Capo poco men largo del torace, liscio, con grossi punti impressi, più stivati sui lati della fronte, rari sul vertice, con peli ispidi quasi setolosi stivati tra le antenne e nell'occipite. Clipeo inferiormente con parecchie pieghe verticali. Protorace con collana di ispidi peli stivati. Mesonoto con grossi punti impressi, rari solo nella parte centrale, che è assai levigata. Scutello e dietroscutello levigati con grossi punti impressi sui lati. Metanoto assai stivatamente punteggiato; la troncatura posteriore concava, levigata, con punti sparsi solo nelle aree laterali. Segmenti addominali dorsali stivatamente punteggiati; il primo con punti più fini e più stivati, il terzo ed il quarto perfettamente lisci nel mezzo della parte posteriore: tutti con una frangia di peli setolosi coricati neri. Fianchi e ventre setolosi.

In qualche individuo il ventre verso la base tende al ferruginoso. In uno, poi, anomalo, manca completamente la venetta trasverso-cubitale che dovrebbe separare la terza dalla seconda cellula cubitale, per modo che si crederebbe del sottogenere *Dielis*.

Sembra specie piuttosto abbondante o per lo meno non rara. Però tutti gl'individui raccolti sono femmine. È da sperare che le novelle esplorazioni del Miceli faranno discoprire anche il maschio.

57. Mutilla calcariventris, Radz.
58. Eumenes . . . n. sp.? ♀

Descrivere questa *Eumenes* sarebbe lo stesso che copiare la descrizione della *Eum. arbustorum*, dalla quale non differisce affatto per colorito. Però il clipeo, che nella *arbustorum* è troncato alla estremità, in questa di cui parliamo è fortemente arcuato-smarginato. Essendo un carattere organico, sul quale taluni classatori hanno stabilita la separazione delle *Eumenes* in due gruppi, potrebbe alludere a specie ben distinta. Però possedendone un individuo solo, che potrebbe essere anomalo, non avventuriamo alcun giudizio. Ove però altri individui mostrassero la costanza di quel carattere, dovrebbe considerarsi come specie distinta, per la quale proponiamo il nome di *Eum. Micelii*.

59. Eumenes mediterraneus, Krich.
60. Eumenes pomiformis, Ross.
61. Odynerus trifasciatus, Fab.
62. Odynerus consobrinus, Duf.
63-66. Altre quattro specie di *Odynerus* tuttavia indeterminate.
67. Polistes gallicus, Lin.
68. Dorylus juvenculus, Shuch. (*Oraniensis*, Luc.)

Le operaje non sono rare. I maschi son meno frequenti. Nessuna femmina.

69. Aphaenogaster barbarus, Lin.
70. Camponotus sylvaticus, Oliv.
71. Myrmecocystus viaticus, Fab.
72. Sphecodes fuscipennis, Germ. var. *rufipes*.

Assai distinta è questa varietà a causa de' piedi interamente rossi, tanto che a primo aspetto si direbbe specie molto diversa dalla *fuscipennis*. Il sig. Schmiedeknecht, al quale l'abbiamo comunicata, assicura tale varietà trovarsi in tutta la Spagna.

73. Sphecodes gibbus, Lin. var. tibiis tarsisque rufis, abdomine toto rufo.

Anche in questa specie si osserva un predominio del color rosso.

74. Halictus leucozonius, Schrk.
75. Halictus flavipes, Fab. (*Apis subaurata*, Ross.)
76-78. Tre altre specie di *Halictus*, delle quali una affine al *nitidiusculus* Kirb., l'altra al *morio* Fab.
79. Andrena flessae, Panz.
80. Andrena funebris, Panz.
81. Andrena thoracica, Fab. (*bicolor*, Ross.)
82. Andrena uromelana, A. Cost.

Ne possediamo due individui femmine che convengono benissimo con la descrizione della nostra specie, fatta sopra individui della Puglia [1]). Solo la statura è un poco più vantaggiosa ed i peli del torace tendenti al fulvo. Il flagello delle antenne in uno degl'individui è nero nel dorso.

Altra piccola *Andrena*, maschio, potrebbe appartenere alla stessa specie. Essa è lunga nove millimetri ed ha il corpo angusto come tutti i maschi delle Andrene. Differirebbe dalla femmina per aver l'addome interamente nero con i primi cinque segmenti forniti di frangia biancastra, le tibie posteriori nerastre con pelurie fulva. Gli articoli del flagello delle antenne, eccettuato il solo primo, sono gibbosi di sotto.

[1]) *Miscellanea entomologica*, 2ª, p. 4, tav. II, fig. 3.

83. Dasypoda plumipes, Panz.
84. Osmia cornuta, Latr.
85. Osmia tricornis, Latr.
86. Osmia aterrima, Moraw.
87. Osmia igneopurpurea, A. Cost.

Sebbene discoperta da noi nella Sardegna e descritta nella 2ª delle memorie relative alla Fauna di quell'isola, nella Tunisia era già da parecchi anni stata trovata. Schmiedeknecht, certamente per equivoco, attribuisce a questa specie la spazzola ventrale fulva, mentre nella frase diagnostica abbiamo detto *ventre nigro piloso* (*l. c.*, p. 95).

88. Osmia Giraudi, Schm.
89. Chalicodoma sicula, Ross.
90. Anthidium sticticum, Fab.
91. Anthidium septemdentatum, Latr.
92. Ceratina mauritanica, Lep.
93. Megachile apicalis, Spin.
94. Nomada sexfasciata, Pnz.
95. Nomada agrestis, Fab.
96. Nomada fucata, Pnz.

Gl'individui di questa specie provenienti da Tunisi porgono un altro elemento di affinità della Fauna entomologica di quella regione con quella della Spagna. Il color rosso è molto più intenso di quel che sia negl'individui di altre regioni. Neppure negl'individui di Sardegna il rosso raggiunge tal grado d'intensità.

97. Crocisa ramosa, Lep.
98. Melecta luctuosa, Scop. (*punctata*, Fab.)
99. Eucera numida, Lep.

Il colore rosso ferruginoso della pelurie del torace e dell'addome in due individui femmine che abbiamo di Tunisi è molto sbiadito.

100. Eucera longicornis, Fab.
101. Eucera subrufa, Lep.
102. Eucera oraniensis, Lep.

Gl'individui della Tunisia simigliano completamente a quelli da noi raccolti in Sardegna.

103. Anthophora albigena, Lep.
104. Anthophora pilipes, Fab.
105. Anthophora personata, Ill.

106. Anthophora pennata, Lep.

107. Anthophora dispar, Lep.

108. Anthophora atroalba, Lep.

Sembra esser specie alquanto abbondante, giudicando dai numerosi individui esistenti nella raccolta; siccome lo è pure nell'Algeria.

109. Anthophora retusa, Lep.

110 e 111. Altre due specie di *Anthophora* non definite, una delle quali affine alla *balneorum*, Lep.

112. Xylocopa violacea, Scop.

113. Bombus terrestris, Lin.

114. Apis mellifica, Lin.

115. Ellampus auratus, Lin.

Sebbene Lucas non registri questa specie, comune in Europa, pure essa è stata trovata in Algeria. Della Tunisia non si conosceva.

116. Holopyga flavipes, Eversm.

Mocsàry assegna varie regioni di Europa come patria di questa molto caratteristica specie, ma nessuna dell'Africa. Neppure Lucas la rinvenne in Algeria.

117. Holopyga chrysonota, Forst.

Secondo le indicazioni di Mocsàry questa specie era stata trovata finora nell'Europa media e meridionale, nella Siberia e nel Turkestan.

118. Holopyga amoenula, Dahlb. (*Hedychrum fastuosum et micans*, Luc.)

Specie diffusa in tutta l'Europa e molto frequente nell'Algeria. Pare che anche nella Tunisia sia piuttosto frequente.

119. Holopyga curvata, Forst.

Anche questa specie, molto diffusa in Europa, era stata trovata nell'Algeria, non però nella Tunisia.

120. Stilbum cyanurum, Forst.

121. Chrysis cuprea, Ross.

122. Chrysis inaequalis, Dahlb.

123. Chrysis exulans, Dahlb.

124. Chrysis fulgida, Lin.

125. Chrysis palliditarsis, Spin.

Specie descritta sopra individui di Egitto, non trovata da Lucas nell'Algeria, nè finora conosciuta della Tunisia.

126. Chrysis succincta, Lin.

Pare sia specie non rara nelle adiacenze di Tunisi, ove ne abbiamo anche noi raccolto un individuo.

127. Leucospis brevicauda, Fab.
128. Smiera sispes, Fab.
129. Smiera clavipes, Fab.
130. Chalcis minuta, Linn.

La smarginatura posteriore dello scutello è più profonda di quella che ordinariamente s'incontra negl'individui d'Europa.

131. Epyris pulchellus, Luc.
132. Epyris niger? Westw.

Giudicando dal colorito interamente nero del corpo di questo *Epyris* siamo indotti a crederlo il *niger* di Westwood. Però non trovando in alcuna delle opere che possediamo la descrizione dell'insetto, non possiamo rimaner sicuri di tale giudizio. Ne possediamo due individui.

133. Amblyteles natatorius, Fab.

Un individuo con gli ultimi due segmenti addominali completamente neri.

134. Amblyteles fasciatorius, nob. (♀ *quadrimaculatus*, Grav.).
135. Amblyteles castigator, Fab.

Pare che sia la specie d'Icneumonidi più abbondante nella Tunisia. Il Miceli ne ha raccolto centinaja d'individui.

136. Ichneumon sarcitorius, Linn. (♂ *vaginatorius*, L.).

I maschi che teniamo di Tunisi hanno tutti la faccia interamente gialla e le antenne giallo-rossicce col solo primo articolo di color giallo puro. In qualche individuo poi tutta la tinta gialla dell'addome e de' piedi è convertita in rosea, tinta la quale sembra originaria e non sopravvenuta dopo la morte. Per tal fatto essi presentano un aspetto più simigliante a quello delle femine.

In un individuo femina tutta la metà basilare delle antenne è ferruginosa.

137. Ichneumon culpator, Schrk.

Due individui maschi con le antenne interamente nere. La faccia anteriore de' femori e delle tibie de' due piedi d'avanti è bianco-gialliccia. In uno de' due è pure bianco-gialliccia una porzione della metà basilare delle due tibie posteriori.

138. Ichneumon apicalis, Brull. (*xanthomelas*, Brull.).

Questa specie abita di preferenza l'Algeria e la Tunisia; però noi la possediamo ancora del Portogallo, della Sicilia e della provincia di Lecce, ove è piuttosto rara.

Lucas adotta per questa specie il nome di *xanthomelas*, Brull. Poichè però Brullè nella medesima opera [1]) evidentemente à descritto due volte il medesimo animale, dapprima (pag. 290) col nome di *Joppa apicalis*, e più oltre (pag. 309) con quello di *Ichneumon xanthomelas*, è evidente doversi conservare il primo nome specifico *apicalis*. Aggiungi che la descrizione di questo è più completa, nell'altro mancando le antenne.

139. Crypturus argiolus, Grav.

Tra le molte varietà che questa specie presenta troviamo notevole una nella quale sul lobo medio del mesonoto vi ha due linee longitudinali gialle parallele per il lato interno, esternamente dilatate in triangolo nella parte anteriore e poco prima della estremità posteriore congiunte da linea trasversale, in guisa che il detto lobo risulta giallo con una striscia nera nel mezzo, interrotta innanzi la estremità.

140. Tryphon scotopterus, Gmel.

141. Tryphon sp.

142. Banchus pictus, Fab.

Un individuo maschio, più grande di quanti ne abbiamo di Europa, lungo 21 millimetri. Le antenne sono completamente nere col solo primo articolo in parte giallo.

143. Trachynotus foliator, Fab.

144. Pimpla instigator, Panz.

145. Pimpla roborator, Fab.

146 e 147. Due altre specie di *Pimpla*, una delle quali pare che abbia le maggiori affinità con la *abdominalis*, Gr.

148. Lyssonota maculatoria, Fab.

149 a 174. Altre ventisei specie d'Icneumonidei indefinite.

175. Vipio desertor, Fab. (*algiricus*, Luc. anomalus).

176. Vipio sp.

[1]) Hymen. IV.

Tra i molti *Vipio desertor* tipici ve ne ha uno, maschio, in cui il quarto segmento addominale è quasi liscio, senza alcuna traccia della scultura de' due segmenti precedenti. In quanto a colori, ha il quarto segmento (meno la base) e tutti i seguenti neri. I trocanteri sono tutti neri, i tarsi testacei con l'estremità dell'ultimo articolo nera. Attenderemo altri individui per giudicare.

Raccolto da noi nelle adiacenze di Tunisi, in agosto.

177. Bracon flavator, Fab.

178. Bracon distinctus, Luc.

179. Bracon extricator, Fab.

Ne abbiamo raccolto noi stessi parecchi individui nelle adiacenze di Tunisi.

180. Bracon urinator, Nees.

181. Altra specie di *Bracon* indeterminata.

182. Agathis umbellatarum, Nees.

183. Disophrys coesus, Klug.

Nel 1887 raccogliemmo in Sicilia un maschio di questa bella specie di Braconide, nella quale intravedemmo la convenienza di istituire per essa un genere distinto, proponendo il nome *Megagathis* [1]). Indicammo alcuni de' caratteri distintivi, tra quali quello de' nervi delle ali anteriori; aggiungendo che probabilmente la femmina avrebbe offerto altri caratteri per giustificare la separazione generica. In effetti ora che abbiamo una femmina tra gl'Insetti di Tunisi possiamo dire che essa distinguesi dalle *Agathis* per la estrema brevità della trivella, che è lunga appena quanto l'ultimo segmento addominale, diritta. Il Marshall però ha creduto ripristinare il nome generico proposto già da Forster, senza descrizione.

Marshall, che non ha conosciuto la femmina, sospettò che questa dovesse avere l'addome compresso, e si appose al vero. L'addome nella metà posteriore è assai compresso, sopratutto nella parte ventrale, la quale nell'individuo secco è laminare.

184. Microgaster sp.

185. Alysia manducator, Panz.

186. Evania fuscipes, Ill., Nees. (*punctata*, Brull. Schlet.).

Illiger nella edizione illustrata della Fauna Etrusca del Rossi (vol. 2°, 1807) notò andar confuse col nome specifico *appendigaster* due diverse *Evania* di Europa: una delle quali avea il peduncolo dell'addome levigato, *abdominis petiolo laevi insignis*, e questa egli considerò come la vera *appendigaster* di Linneo; l'altra nella quale *petiolus abdominis aciculatus est*: ed a questa diede il nome di *fuscipes*. Nees ab Esenbeck conservò la distinzione delle due specie stabilita da Illiger; anzi per la *fuscipes* disse più acconciamente *abdominis petiolo rimuloso*. Dopo ciò non sappiamo compren-

[1]) *Miscellanea entomologica*, 1ª, p. 9, 1888.

dere come Schletterer nella sua pregevolissima monografia sugli Evaniidei [1]), mentre ritiene tra i caratteri della *E. appendigaster* il *petiolus abdominis levis*, vi considera sinonimi di questa specie l'*E. fuscipes* di Illiger e Nees: adottando per l'altra, cui assegna *abdominis petiolus rugis obliquis grossisque*, il nome di *punctata* Brull. (1832), che corrisponde alla *fuscipes* di Illiger.

Da siffatta inversione risulta ancora un equivoco relativamente alla distribuzione geografica delle due specie. Egli, in fatti, tra le località in cui trovasi l'*E. appendigaster* registra l'Italia con la Sardegna e la Sicilia. Non sappiamo s'egli abbia realmente osservato in natura individui della vera *appendigaster* provenienti dalle nominate località. Possiamo però affermare che in tutte le nostre ricerche nelle provincie napoletane, nella Sardegna e nella Sicilia non mai abbiam trovato una sola Evania (delle due in questione) con picciuolo dell'addome levigato. Oltre a ciò, per meglio accertarci, abbiam chiesto in comunicazione Evanie dell'Italia media e della settentrionale, e sempre le abbiam trovate rispondenti alla *E. fuscipes* Ill. col quale nome l'abbiam registrata nella memoria terza sulla Geo-Fauna Sarda [2]).

187. Foenus granulithorax, Tourn.

Raccolto da noi nelle adiacenze di Tunisi.

188. Foenus rubricans, Guer.

Schletterer [3]) cita l'Algeria, non la Tunisia, in ambedue le riferite specie di *Foenus*.

189. Athalia rosae, Linn.

190. Allantus syriacus, And.

Conosciuto dell'Algeria, della Siria e del Caucaso.

Il colore de' piedi, anzichè testaceo, nel nostro individuo, femmina, è giallo pallido tendente al verdiccio. Andrè nota che sovente vi ha una linea nera sulla faccia interna delle tibie anteriori. Nel nostro individuo una simile linea nera vedesi pure nelle tibie medie. In oltre è nera la base della faccia posteriore de' quattro femori posteriori. Noteremo ancora che il primo articolo delle antenne è di color bianco gialliccio, non bruno o testaceo come lo dice Andrè.

191. Allantus pectoralis, Kriech.

Specie descritta da Kriechbaumer come propria di Tunisi. Ne possediamo diversi individui femmine, ne' quali abbiam potuto osservare che la estensione del color

[1]) Die Hymenopteren-Gruppe der Evaniiden.

[2]) Cade in proposito notare che la *Ev. dinarica* Schlet. (1886) della Dalmazia è la stessa che la nostra *Ev. splendidula* della Sardegna (Mem. 3ª, p. 56), 1884.

[3]) Hymen.-grup. der Evaniiden.

giallo de' lati del petto varia di molto. In taluni il giallo prende gran parte de' fianchi, e di nero vi rimane solo la porzione centrale ed una angusta striscia obbliqua tra le pleure medie e le posteriori. In altri è il nero che predomina, e di giallo rimane una grande macchia trapezoidale sulle pleure medie.

192. Allantus mauritanicus, nob. — Tav. IV, fig. 5.

♀. *Niger, clypeo (profunde arcuato-emarginato), labro palpisque pallide flavis, thoracis carinulis ad scutellum et postscutellum convergentibus pallidis; abdominis segmentis 3°-4° et 5° rufis; pedibus flavis, femoribus ex parte, tibiarum et articulorum tarsorum apice nigris; alis hyalinis; stigmate nigro, basi et ad costam pallide-flavo.* — Long. mm. 9.

♂ *tarsis posticis nigris, basi pallidis.*

Le tegole delle ali hanno talvolta il margine esterno gialliccio pallido; dello stesso colore è in taluni un delicato lembo de' lobi del protorace. Il primo segmento addominale ha il lembo della porzione media che precede l'area membranosa, gialliccio. I quattro piedi anteriori hanno le ànche e buona parte de' femori nere; i due posteriori hanno le ànche gialle con due strisce, ovvero tutto il dorso, neri; i femori neri con la sola base gialla; le tibie e gli articoli de' tarsi di tutti i piedi sono neri all'estremità. Lo stigma alare è nero con la base prolungata lungo la costa, di color giallo pallido.

Il maschio ha le tibie anteriori con la faccia esterna nera, i femori con la metà basilare gialla, i tarsi neri col solo primo articolo gialliccio alla base.

Osservazione. — Pare che la specie cui questa Allanto più si avvicina sia L'*All. balteatus*, Kriechb., che è anche di Tunisi; ma indipendentemente da parecchie differenze nella colorazione dell'addome e dei piedi, c'impone il diverso colore dello stigma alare, che nel *balteatus*, secondo Andrè, è *testacé clair.*

Pare che sia specie non rara. Il Miceli ce ne ha mandato quattro femmine ed un maschio.

193. Cephus tabidus, Fab.

194. Cephus macilentus, Fab.

195. Cephus pygmaeus, Linn.

DITTERI

Più circoscritte che per gl'Imenotteri sono le conoscenze che si posseggono sui Ditteri della Tunisia. Delle raccolte degli esploratori del Violante non si è avuta alcuna notizia su tale ordine. Il Bigot ha pubblicato l'elenco de' Ditteri raccolti da' membri della Commissione per la esplorazione scientifica della Tunisia. Le specie sono trentotto, dieci delle quali son descritte come nuove. Però siffatto scarso numero dimostra, non la povertà della contrada, ma la poca premura avuta per gl'insetti di quest'ordine, non ostante che nella raccolta fosse compresa anche la mosca domestica.

La raccolta che noi possediamo si compone di settantatre specie, delle quali soltanto sei sono comprese nella nota del Bigot.

1. Nemotelus proboscideus, Loew.

Due individui femmine ricevuti da Tunisi sono perfettamente simili ad altri che avevamo di Sicilia, ove, alcuni anni dietro, raccogliemmo noi stessi i due sessi, sopratutto nelle adiacenze di Girgenti. Pertanto la presenza di questa specie a Tunisi potrebbe avvalorare il sospetto che fosse questa la specie descritta da Fabricio col nome di *punctatus*, comunque, siccome osserva il Loew [1]), la colorazione che Fabricio assegna a' piedi della sua specie sarebbe ben diversa.

In quanto alla descrizione abbastanza minuta che il Loew dà del *proboscideus* [2]) una discrepanza troviamo nella colorazione del ventre. Nei nostri individui, nelle femmine i segmenti 2°, 3° e 4° presentano due macchie gialle formanti due serie longitudinali: ne' maschi il colore giallo prende grande estensione in guisa da costituire il colorito fondamentale de' detti segmenti, con tre serie di macchie nere, una mediana ed una da ciascun lato.

2. Stratiomys flavolimbata, nob. — Tav. IV, fig. 6.

♀. *Capite, flavo, albido villoso, fascia in vertice nigra; thorace nigro-olivaceo albido villoso; scutelli margine spinisque flavis; abdominis margine omni, margine postico segmentorum 2, 3, 4 in maculas duas late triangulas dilatato, segmenti quinti vitta media margineque, flavis; ventre flavo, segmentis 3, 4, 5 basi fascia brunnea; pedibus flavis, femorum dimidio apicali ac tibiarum tarsorumque apice brunneis, alis flavescenti hyalinis, venis flavo-testaceis.* — Long. mm. 14.

♂ *facie densius albido villosa, medio nigra, abdominis margine flavo angustiore.*

Variat: ♀ *fascia verticis exoleta, macula tantum ocellos amplectente nigra.*

A primo aspetto pare che la *Stratiomys* descritta abbia molta somiglianza con la *cenisia*, figurata anche da Lucas tra gl'insetti dell'Algeria. Nel fatto però la differenza è notevole. Dapprima la nostra specie distinguesi per il margine di tutto l'addome giallo, fatto che non trovasi nè nella *cenisia*, nè nelle altre specie affini. La posizione poi e forma delle macchie del secondo, terzo e quarto segmento addominale, sono ben diverse. Qui le due macchie di ciascuno dei nominati segmenti han figura di triangolo a larga base che poggia sul margine posteriore, distante dalla linea mediana poco più che dal margine esterno. Oltre a ciò, lo scutello nella *cenisia* è liscia splendente, giallo con una macchia semicircolare nera alla base. Nella nostra invece è punteggiato, coriaceo e pelacciuto come il mesonoto, e come questo ancora colorito, col solo margine e le spine gialli.

Sebbene avessimo tre individui di un'altra specie di *Stratiomys*, cui neppure si adatta alcuna descrizione; pure ne attenderemo altri, che speriamo ricevere dallo stesso Miceli, per parlarne più accuratamente.

3. Chrysomyia formosa, Scop.

4. Tabanus carbonatus, Macq.

È singolare che il Loew nella monografia de' *Tabanus* di Europa [3]) non faccia al-

[1]) Europäischer Dipteren, II, p. 45.

[2]) Linn. Entom. I, p. 423.

[3]) *Zur Kenntniss der europäischen Tabanus,* Arten.

cuna menzione di questa specie descritta dal Macquart [1]), sopra individui di Sicilia, nè ritenendola come specie buona, nè citandola come sinonimo di altra. E pure a noi sembra essere ben distinta dall'*ater* Ross. col quale potrebbe andare confuso.

5. Tabanus tropicus, Linn.

6. Tabanus autumnalis, Linn.

7. Tabanus bovinus, Linn.

8 a 13. Sei altre specie di *Tabanus* non determinate.

14. Chrysops mauritanicus, nob. — Tav. IV, f. 7 e 8 *ala* ♂ e ♀.

♂. *Supra niger, thorace cinereo-abdomine cinereo nigroque pubescentibus; facie alba gibberis characteristicis ebeninis nitidissimis; thoracis vittis quatuor cinereis, duabus mediis fere exoletis; abdominis segmento primo macula utrinque laterali triangula alba, eodem ac tertio macula minuta triangula in medio marginis postici, quarto, quinto et sexto maculis tribus triangulis cinereis; subtus cinerascens pectoris disco maculisque in segmentorum ventralium medio nigris; antennarum articulis duobus primis testaceo-cinereis, tertio nigro; pedibus nigris tibiis anticis basi, posterioribus fere totis livido-testaceis; alis pictura fusco nigra, in margine ad alae apicem ducta et intra apicem hamata, in medio in fasciam characteristicam expansa, fascia ante marginem posticum evanescente, in margine esterno acute incisa, ad basim alae vitta nigredini costali adiacente concolore, cellula discoidali aream pellucidam includente.* — Long. mm. 7-8.

♀. *Griseo-cinerea, capite gibberis characteristicis, macula semicirculari supra antennarum insertionem, areaque ocellorum nigris; thorace vittis tribus fuscis; abdominis segmentis omnibus, maculis quatuor in series digestis, mediis majoribus triangularibus, segmentorum basi applicatis, in segmento primo magis obliquis et anterius conjunctis; antennis ut in ♂; pedibus flavo-testaceis, geniculis tarsisque (articulo primo excepto) fuscis; alis pictura quam in mare dilutiore ac minus expansa.* — Long. mm. 8.

Non ostante i *Chrysops* siano soggetti molto a variare, pure non stimiamo che quello descritto possa ascriversi a varietà del *marmoratus*, cui molto simiglia. Una differenza notevole si osserva nella disposizione del disegno nero delle ali, come dalla figura meglio che dalla descrizione può rilevarsi. Ma a questa avremmo pure attaccata poca importanza, appunto per lo facile variare. Quello che dimostra la diversità organica è la lunghezza minore delle antenne. In questo descritto le antenne sono più corte che nel *marmoratus*, e i due primi articoli in compenso della lunghezza minore hanno maggior robustezza, e ciò relativamente tanto nell'uno, quanto nell'altro sesso.

Il dubbio rimaneva che potesse essere il *Chr. connexus*, Loew [2]), ma per quanto può rilevarsi dalla descrizione della femmina, solo sesso da lui conosciuto, non vi ha simiglianza nel disegno alare. Una delle differenze sta nell'area ocellare centrale, che nel *connexus* è giallicccio-pallida [3]), mentre nel nostro è perfettamente incolore.

[1]) *Insectes Diptères*, I, p.

[2]) Europäischen Chrysops-Arten, p. 199.

[3]) Der Augenfleck ist gross, aber nicht weiss, sondern blassbräunlich.

15. Pangonia maculata, Fab.

16. Anthrax fenestrata, Fall.

17. Exoprosopa vesperugo, nob. — Tav. IV, f. 9, *ala.*

Brunneo-nigra, scutello rufescente, nigro rigide pilosa, abdominis segmento primo utrinque fasciculo pilorum alborum, altero adiacente nigrorum ornato (in vivo forsan corpore cum pedibus pilis squamiformibus argenteis plus minusve vestito); alis nigris, margine lato postico ad costam producto et anterius irregulariter bisinuato hyalino punctoque pellucido ad tertium alae. — Long. mm. 12.

Corpo di color bruno nerastro uniforme; il solo scutello di un bruno rossastro. Primo articolo delle antenne bruno con peli setolosi neri; gli altri articoli neri. Faccia con breve pubescenza nerastra. Contorno posteriore dell'occipite con corona di corti cigli bianchi. Il collo con peli cenerognoli misti a neri: i lati del mesotorace, innanzi l'origine delle ali, con ampio fascio di peli setolosi d'un nero intensissimo. Su ciascun margine laterale del dorso del mesotorace, all'interno della base delle ali, una delicata striscia di minuti peli quasi squamiformi argentini. Tutta l'area dorsale del torace è nuda, ma non possiam dire se sia così nello stato normale. In ciascun lato del primo segmento addominale vi ha un fascetto di peli bianchi ed altro più vistoso di peli setolosi nerissimi. Di peli neri sono anche forniti sui lati i rimanenti anelli; ma sul dorso vedonsi peli squamiformi argentini, sopratutto sui segmenti quarto, quinto e sesto, i quali nel fresco debbono essere più stivati, e forse costituiscono macchie o fasce. In quanto alle ali, anzichè dalla descrizione, che difficilmente riesce chiara abbastanza, se ne può vedere nella figura la distribuzione caratteristica.

Osservazione. — Fra le specie africane descritte da Loew [1]), quella cui più si avvicina per la colorazione delle ali è l'*Eœ. ignava.* Mettendo però a confronto le due figure, scorgesi agevolmente esser ben diversa la distribuzione della tinta nera. Oltre a ciò, se la figura del Loew è esatta, come dobbiamo ritenerla, diverso sarebbe ancora il cammino della quarta vena longitudinale.

18. Bombylius medius, Lin.

19. Bombylius major, Lin.

20. Amictus oblongus, Fab.

Sì Wiedemann che Macquart indicano il solo Marocco come patria di questa specie, che pare abbastanza rara e non sia stata ancora trovata in Europa. Lucas neppure la riporta.

21. Xestomyza chrysanthemi, Fab.

Anche questa specie sembra assai rara, sebbene trovata già nella Spagna.

22. Thereva poeciloptera, Loew.

[1]) Dipteren Fauna Sudafrica's.

23. Midas vittatus, Wiedm. (*Rhopalia viltata*, Luc.)

La figura di questa specie data da Wiedemann [1]) sopra individui della Nubia lascerebbe dubbia la identificazione specifica degl'individui di Tunisi. Però la figura datane da Lucas sopra gli esemplari di Algeria toglie ogni incertezza, riproducendo esattamente quelli di Tunisi. Da ciò pertanto può dedursi che la tinta fondamentale nei climi più caldi si oscura maggiormente fino a divenir quasi nera, mentre in altre parti della stessa Africa, ma relativamente più temperate, si chiarisce sino a divenire quasi cenerina.

24. Dioctria, sp.

25 e 26. Due specie di *Dasypogon* indeterminate.

27. Saropogon leucocephalus, Meig.

28. Stenopogon sp.

Ne abbiamo un solo individuo maschio. Il sig. Bigot nella sua nota registra lo *St. elongatus*, Meig.; ma il nostro è ben diverso da questo.

29. Asilus barbarus, Fab.

30. Asilus siculus, Macq.

Gl'individui di Tunisi in nulla differiscono da quelli della Sicilia e della Sardegna, ove lo abbiam trovato non raro.

31-33. Altre tre specie di *Asilus* non definite, una delle quali molto affine al *trigonus*.

34. Empis sp.

35. Eristalis pertinax, Scop.

36. Eristalis arbustorum, Lin.

37. Eristalis aeneus, Scop.

38. Eristalis sepulcralis, Linn.

39. Mallota sp.

Molto affine alla *cymbiciformis*, Fall. Un solo individuo maschio.

40. Cheilosia, sp.

Avendone un individuo solo mancante del terzo articolo delle antenne, non può definirsi la specie.

41. Syrphus Gemmellarii, Rond.

[1]) *Monographia generis Midarum*, tab. LIV, fig. 23.

La sola differenza che troviamo in rapporto alla estesa descrizione datane dal Rondani [1]) sta nel colorito dello scutello, che egli dice *luteum translucidum*, mentre nel nostro è bensì traslucido, ma verdastro col contorno gialliccio. Dobbiamo però notare che in un individuo ricevuto dallo stesso Rondani e proveniente dalla Spagna meridionale, lo scutello è colorito come in questo di Tunisi.

42. Syrphis pyrastri, Lin.
43. Syrphus luniger, Meg.
44. Syrphus corollae, Fab.
45. Syrphus balteatus, Deg.
46. Melithreptus scriptus, Linn.
47. Melanostoma mellina, Linn.
48. Syritta pipiens, Linn.
49. Chrysotoxum intermedium, Meig. (*italicum*, Rond.).
50. Ceria conopsiformis, Latr.
51. Myopa picta, Panz.
52. Myopa sp.
53. Conops algira, Macq. Luc.
54. Conops sp.
55. Echinomya fera, Linn.
56. Gonia capitata, Fall.
57. Lucilia caesar, Linn.
58. Lucilia flaviceps, Macq.

Sebbene descritta primamente da Macquart, pure il Rondani ne ha meglio stabilito i caratteri che fan distinguere questa specie dalla comunissima *caesar*.

59. Calliphora erythrocephala, Meig.

60 e 61. Due specie di Muscidei indeterminate.

62. Sarcophaga haemorrhoidalis, Meig.
63. Scatophaga stercoraria, Linn.
64. Mintho compressa, Fab.

Raccolta da noi nelle adiacenze di Tunisi. Pare si estenda nelle regioni calde più che la *praeceps*. Noi l'abbiamo trovata abbondante anche nel Basso e Medio Egitto.

65. Ocyptera cylindrica, Fab.
66. Ocyptera rufipes, Meig.
67. Ceratitis hspanica, Br.
68. Tephritis sp.

[1]) Nota terza per servire alla Ditterologia Italiana. *Ann. Accad. Aspir. Natur.*, vol. III.

Affine alla *matutina* Rond. [1]).

69. Chloria demandata, Fab.

70. Pachyrhina sp.

71. Cephalemyia ovis, Lin.

È singolare che Lucas non faccia menzione di questa specie (come di nessun altro Estrideo), che noi abbiamo trovata anche in Algeria.

72. Hippobosca equina, Linn.

73. Hippobosca camelina, Leach, Sav.

Anche di questa *Hippobosca* Lucas non fa menzione, mentre registra la *equina*. E pure la *camelina* trovasi abbondante nell'Algeria come nella Tunisia, sopra i Dromedarii.

EMITTERI

Le conoscenze che si hanno sugli Emitteri della Tunisia sono assai più estese che per gli altri due ordini di cui si siamo occupati. La intera raccolta di Emitteri fatta dal Miceli non ancora ci è stata comunicata. Ci riserbiamo quindi trattare più diffusamente degl' insetti di quest'ordine. Pel momento però non vogliamo omettere di registrare talune specie scelte da noi medesimi nella sua collezione, e che in conseguenza abbiam potuto accuratamente studiare, le quali non sono menzionate nè nel Catalogo di Rincoti Tunisini pubblicato da Ferrari, nè tra gli Emitteri raccolti dagli esploratori della Missione Francese per la Esplorazione scientifica della Tunisia pubblicato da Puton.

Esse sono:

Pasira basiptera, Stäl. (*dimidiata*, Fieb.).

Stäl [2]) assegna per patria a questa specie l'isola di Cipro e la Grecia. Non sappiamo che sia stata prima d'ora trovata in alcuna parte dell'Africa.

Noi ne possediamo i due sessi. Il maschio ha gli elitri normalmente sviluppati, la femmina li ha brevissimi tanto, da non raggiungere il margine posteriore del primo segmento addominale.

Nabis sareptanus, Dohrn.

Anche questa specie pare non fosse stata prima rinvenuta in Tunisia, siccome non la trovò Lucas in Algeria.

Leptopus echinops, Duf.

[1]) Orthalidinae Italicae — *Bull. Soc. Entom. Italiana*, III, p. 22.

[2]) *Enumeratio Hemipterorum*, 4°, p. 76.

Cicadatra querula, Pall.
Cicadetta musica, Germ.
Cicadetta mediterranea, Fieb.
Aglena ornata, Friw.

COLEOTTERI

Cymindis suturalis, Dej.

Dejean descrisse questa specie sopra individui di Egitto. Lucas non la rinvenne in Algeria, e neppure la trovarono in Tunisia i diversi esploratori di cui abbiamo fatto cenno [1]). Nondimeno il Miceli ne ha trovato in quest'ultima regione parecchi individui, di cui noi possediamo quattro.

Il citato Coleotterologo francese dopo aver detto [2]) che l'elitre hanno la sutura bruno-oscura ed una linea dello stesso colore presso il margine esterno verso l'estremità, aggiunge nelle annotazioni che in una varietà l'elitre hanno alla base presso lo scutello una piccola macchia bruna ed una linea oblunga che sembra continuazione della macchia, parallela alla sutura, e che si unisce alla striscia bruna suturale poco oltre il mezzo. Negl'individui che noi possediamo questa linea è sempre ben pronunziata, si estende dalla macchia basilare fino a tre quarti della lunghezza dell'elitra, e si unisce alla striscia suturale alla base ed alla estremità, rimanendo tra le due una linea del colore fondamentale dell'elitra, chiusa in avanti ed in dietro. Noi crediamo che sia questa la colorazione normale e tipica della specie, e che siano da considerare piuttosto come varietà quelli in cui per diminuito melanismo quella linea bruna rimane più o meno accorciata od anche scomparisce totalmente.

Orthomus varini, Gaut.

Anche questa specie non trovasi registrata nè da Lucas per l'Algeria, nè da Fairmaire e Lèfèvre per la Tunisia. Noi ne abbiamo raccolti varii individui a S. Luigi di Cartagine presso Tunisi. Essi simigliano esattamente a quelli raccolti in Sardegna.

Opatrum granuliferum, Luc.

Raccolto in abbondanza nelle adiacenze di Tunisi, specialmente a S. Luigi di Cartagine.

[1]) Secondo il catalogo di Harold non sarebbe diversa dalla *suturalis* la *marginata* Fisch. di Kinguis nella Tartaria.

[2]) Spec. gen. I, p. 206.

II.

Descrizione di alcune specie nuove.

Ceropales balearica, n.

♀ *Robusta, nigra, orbitis internis, abdominis segmenti secundi margine postico in medio interrupto quintique fascia, lacteis; pedibus nigro-piceis, femoribus tibiisque infra, tarsis basi rufis; thoracis dorso subtilissime coriaceo, subopaco, punctis impressis sparsis; postscutello elevato-convexo, in medio constricto, levi, nitido; metanoto declivi, planulato, coriaceo, linea media impressa exoleta; abdomine levi, nitido; alis hyalinis, vix umbratis, margine apicali obscuriore.* — Long. mm. 6.

Specie molto ben distinta da tutte le conosciute di Europa, tra le quali non può neppure indicarsene una che più le rassomigli. La trivella è ben apparente. La seconda cellola cubitale delle ali anteriori è rettangolare, lunga quasi il doppio della propria altezza; la terza è assai ampia alla base e sensibilmente ristretta verso la radiale, con la terza vena trasversale-cubitale molto sinuosa.

Proviene dalle Isole Baleari.

Nomada melitensis, nob.

♀. *Capite thoraceque nigris, subtiliter punctato-granulosis, breviter et parce albido pilosis; antennis (flagelli articulo secundo tertio parum breviore), genis, macula supra clypeum, clypeo, labro, orbitis posticis, margine postico pronoti, callis humeralibus, tegulis, scutello (postice in medio impresso) et postscutello, fulvo-ferrugineis; macula rufo-ferruginea in propleurarum parte antica; abdomine rufo-fulvo, segmentis 2, 3 et 4, postice brunneo marginatis; pedibus fulvo-ferrugineis, tibiis posticis posterius productis, spinis duabus brevibus crassis approximatis apice incurvis; alis fuscescenti-hyalinis, cellula cubitali secunda ampla, basi altitudine latiore.* — Long. mm. 7.

Giudicare della novità di una specie nell'intrigato genere *Nomada* non è cosa assai agevole. Per tal ragione, sebbene convinti che non fosse alcuna delle già conosciute, l'abbiam tenuta inedita per circa quaranta anni. In fine ci siam determinati a farla esaminare dallo stesso autore del migliore lavoro che oggi si possegga intorno a questo genere di Apidei, Schmiedeknecht, il quale ha confermato il nostro giudizio.

Abbiam voluto col nome specifico ricordare il sig. Antonio Schoembri, dal quale ricevemmo questa Nomada circa quarant'anni dietro e che in Malta occupavasi con molto ardore di Ornitologia ed Entomologia.

Triclis octodecimnotata, nob. — Tav. IV, fig. 10.

Nigra, creberrime punctata, antennarum articulo tertio basi albido, capite longe niveo lanoso, thorace breviter sparse pallido piloso; segmentis abdominalibus primis quatuor

maculis binis oblongis oblique positis prope marginem posticum, iisdem ac quinto macula in quovis angulo postico, albis; pedibus albo pilosis; alis hyalinis, basim versus cinereis, venis transversis fusco marginatis. — Long. mill. 8.

Antenne: i due primi articoli molto corti, quasi eguali in lunghezza, il primo un poco più grosso; il terzo un poco più lungo degli altri due presi insieme; lo stiletto brevissimo e crasso; nere con la base del terzo articolo bianchiccia. Capo interamente coperto di folta pelurie d'un bianco niveo; la faccia al di sotto della pelurie è bianca con splendore argentino, leggermente convessa con una carena lineare oscura che dalla base delle antenne scende fin presso il margine inferiore. Il dorso del torace è assai stivatamente punteggiato, con corti peli quasi setolosi coricati, poco stivati, bianchi. Tra gli angoli omerali e la inserzione delle ali corre una striscia costituita da peli assai stivati egualmente bianchi. Una simile striscia, trasversale, sta da ciascun lato dello scutello. Petto di color nero cangiante in cenerino, quasi nudo. Bilancieri fulvi. Addome con gli anelli dorsali convessi, incavati un poco innanzi il margine posteriore, punteggiati stivatamente a mo' di raspa, con corti peli setolosi bianchicci poco stivati; i primi quattro hanno presso il margine posteriore due macchie oblunghe, trasversali ed un poco oblique, per l'estremo esterno toccando il margine posteriore dell'anello; altra macchia bianca quasi quadrata sta su ciascun angolo posteriore laterale de' detti quattro anelli. Il quinto anello ha soltanto le due macchie degli angoli posteriori. Piedi con pelurie bianca. Le ali sono leggermente colorate in cenerino verso la base, incolori nel resto: la cellula discoidale posteriore esternamente è troncata ad angoli quasi retti.

Raccolta da noi nella Sicilia e propriamente nelle adiacenze di Caltagirone.

III.

Un'aggiunta agl'Imenotteri di Sardegna.

Hemipepsis barbara, Lep.

Nel Prospetto degl'Imenotteri Italiani abbiamo parlato di questo interessante Pompilideo per un individuo di Sicilia ricevuto da Tournier (un'altro, anche maschio ne avevamo di Bona). Ora possediamo una femmina, di Sardegna, nella quale abbiam potuto verificare le differenze relative al colorito del metatorace indicate da Lepeletier. Solo troviamo che i tubercoli laterali della base del metanoto sono assai sviluppati e striati.

Odynerus jonius, Sauss. — Due individui ♀: trovati uno a Oschiri, l'altro a Ozieri.

— egregius, H. S. — Un individuo ♂ di Meana.

— parvulus, Lep. — Un individuo ♂ di Laconi.

Pimpla calobata, Grav. — Tempio-Arizzo.

Bracon uromelas, A. Costa. — In varii luoghi.

— filicauda, A. Cost. — Assemini.

Queste due specie di *Bracon* sono state descritte nella memoria seconda di Miscellanea entomologica.

La seconda di esse l'abbiam raccolta anche in Sicilia.

CHRYSIS COMTA, Forst. var.

Il primo segmento addominale dorsale è di color verde puro senza alcuno splendore dorato, sotto qualunque inclinazione si guardi.

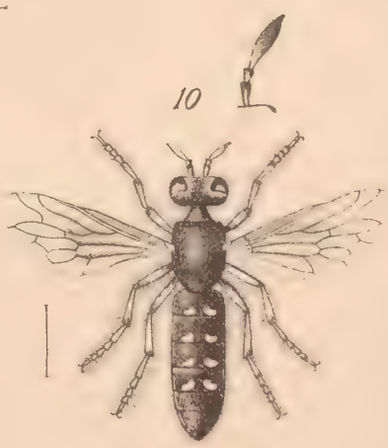
CHRYSIS VIRIDULA, Lin.

Per la piccolezza e gracilità del corpo, del pari che per la brevità del terzo articolo delle antenne corrisponde alla var. *cingulicornis*, Forst. — Lungh. mm. 5,5.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV.

Fig. 1. — *Stizus tunetanus.*
» 2. — *Gorytes* (Hoplisus) *curtulus.*
» 3. — *Priocnemis culpabilis.*
» 4. — *Elis* (Trielis) *siderea.*
» 5. — *Allantus mauritanicus.*
» 6. — *Stratiomys flavolimbata.*
» 7. — Ala del *Chrysops mauritanicus.* ♂
» 8. — » » » ♀
» 9. — Ala dell'*Exoprosopa vesperugo.*
» 10. — *Triclis octodecimnotata.*

finita di stampare il dì 15 Maggio 1893



Emilio Antonucci dis. A. Serino lit St. lit. A. Serino - Napoli

Atti, Reale Acca
1893
AUG 18 1950
NOV 18 1968
AUG 15 1969
APR 5 1972
AMNH LIBRARY
100217172